

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>STRONA TYTUŁOWA</b>	1
<b>SPIS TREŚCI</b>	2
1. Oświadczenie projektantów	2
2. Informacja BIOZ	3
3. Uprawnienia projektantów	4
4. Zaświadczenia z izby inżynierów	5
<b>OPIS TECHNICZNEGO BRANŻA BUDOWLANA</b>	6
Część graficzna branża budowlana	
1. Wykaz stolarki	
<b>OPIS TECHNICZNY BRANŻA SANITARNA</b>	4
1. Instalacja centralnego ogrzewania	4
1.2. Grzejniki	4
1.3. Rurociągi i armatura	5
1.4. Montaż armatury	5
1.5. Wykonanie regulacji instalacji grzewczej	5
1.6. Izolacja	5
1.7. Próby i odbiory	5
1.8. Obliczenia i zestawienie grzejników	5
<b>Część graficzna branża sanitarna</b>	
1. Rzut piwnic - instalacja c.o.	6
2. Rzut parteru - instalacja c.o.	7
3. Rzut I piętra – instalacja c.o.	8
4. Rzut II piętra – instalacja c.o.	
<b>OPIS TECHNICZNY BRANŻA ELEKTRYCZNA</b>	8
1. Podstawa opracowania	8
2. Założenia	8
3. Przedmiot opracowania	8
4. Zakres opracowania	8
5. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej	8
6. Instalacja oświetlenia podstawowego	8
7. Zasilanie urządzeń technologicznych kotłowni	9
8. Wyłączenie p.poż.	9
9. Instalacja oświetlenia awaryjnego strefy otwartej	10
10. Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego	10
11. Instalacja gniazd wtykowych	11
12. Instalacja zasilająca sprzęt komputerowy	11
13. Ochrona od porażeń	12
14. Instalacja fotowoltaiczna - opis systemu	12
14.1. Moduły fotowoltaiczne	13
14.2. Inwerter fotowoltaiczny	18
14.3. Rozdzielnice RPV-DC1.1, RPV-DC1.2, RPV-AC1.1	20
14.4. Instalacja elektryczna PV	20
14.5. Instalacja fotowoltaiczna - przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP	21
14.6. Instalacja fotowoltaiczna - ochrona od porażeń	21
14.7. Instalacja fotowoltaiczna - ochrona przeciwprzepięciowa	21
14.8. Instalacja fotowoltaiczna - instalacja odgromowa i przeciwprzepięciowa	21
14.9. Instalacja fotowoltaiczna – wytyczne branżowe	22
15. Uwagi końcowe	22
16. Obliczenia	23
<b>Część graficzna branża elektryczna</b>	28
rys. 1 rzut piwnic – oświetlenie	29
rys. 2 rzut parteru – oświetlenie	30
rys. 3 rzut I piętra – oświetlenie	31
rys. 4 rzut II piętra – oświetlenie	32
rys. 5 rzut piwnic – gniazda 230V, w/z	33
rys. 6 rzut parteru – gniazda 230V, instalacja fotowoltaiczna, w/z	34
rys. 7 rzut I piętra – gniazda 230V, instalacja fotowoltaiczna, w/z	35
rys. 8 rzut II piętra – gniazda 230V	36
rys. 9 rzut piwnic – oświetlenie ewakuacyjne	37
rys. 10 rzut parteru – oświetlenie ewakuacyjne	38
rys. 11 rzut I piętra – oświetlenie ewakuacyjne	39
rys. 12 rzut II piętra – oświetlenie ewakuacyjne	
rys. 13 rzut parteru – zasilanie gniazd komputerowych, instalacje strukturalne	40
rys. 14 rzut I piętra – zasilanie gniazd komputerowych, instalacje strukturalne	41
rys. 15 rzut II piętra – zasilanie gniazd komputerowych, instalacje strukturalne	42

rys. 16	rzut dachu - instalacja fotowoltaiczna	43
rys. 17	rozdzielnia TP-0/1K schemat ideowy, widok	44
rys. 18	rozdzielnia TP-0, TP-0/1; schematy ideowe, widoki	45
rys. 19	rozdzielnia TP-1/1; schemat ideowy, widok	46
rys. 20	rozdzielnia TP-1/2; schemat ideowy, widok	47
rys. 21	rozdzielnia TP-1/3; schemat ideowy, widok	48
rys. 22	rozdzielnia TK-PD; schemat ideowy, widok	49
rys. 23	rozdzielnia istniej. TG, TS; schemat ideowy	50
rys. 24	rozdzielnia TP-2/1; schemat ideowy, widok	51
rys. 25	istniejąca rozdzielnia RC; schemat ideowy (kotłownia pompy ciepła)	52
rys. 26	rozdzielnia NT-13; schemat ideowy, widok	53
rys. 27	rozdzielnia TB (parter-piętro) schemat ideowy, widok	54
rys. 28	przeciwpożarowy wył. prądu PWP-3; schemat połączeń; lokalizacja istniejących p.poż. wyłączników prądu, plan zagospodarowania	55
rys. 29	instalacja fotowoltaiczna PV; schemat ideowy	56
rys. 30	rozdzielnica RPV-DC1.2; schemat połączeń	57
rys. 31	rozdzielnica RPV-DC1.1; schemat połączeń	58
rys. 32	rozdzielnica RPV-AC1.1; schemat połączeń	59
rys. 33	przykładowa konstrukcja wsporcza pod fotowoltaikę	60

## OPIS TECHNICZNY BRANŻY SANITARNEJ

### 1. Instalacja centralnego ogrzewania

#### 1.1. Ogólna charakterystyka instalacji

W budynku hali sportowej zaprojektowano instalację grzewczą, wodną, dwururową. Obliczeniowa temperatura pracy instalacji wynosi 65/40°C.

Źródłem ciepła dla budynku jest istniejąca kotłownia na paliwo stałe

#### 1.2. Grzejniki

Jako elementy grzejne zaprojektowano w:

- grzejniki płytowe - grzejniki stalowe płytowe z wbudowanym zaworem termostatycznym z nastawą wstępną, z podłączeniem dolnym i bocznym, wyposażone w głowice termostatyczne

#### Minimalne odstęp grzejnika od elementów budowlanych

Rodzaj grzejnika	Odstęp minimalny grzejnika					
	Od ściany za grzejnikiem	Od podłogi	Od Spodu podokin- nika	Od sufitu	od bocznej ściany	
					wnęki	
					Od tej  Strony grzejnika Z którego Boku <b>nie jest</b> zamontowana armatura grzejnikowa	Od tej  Strony grzejnika Z którego Boku <b>jest</b> zamontowana armatura grzejnikowa
	cm	cm	cm	cm	cm	cm
członowy żeliwny, stalowy lub aluminiowy	5	7 <sup>1)</sup>	7	30	15	25
płytowy stalowy	5 <sup>1)2)</sup>					
rurowy gładki lub ożebrowany	5		10		15	

<sup>1)</sup> w pomieszczeniach zakładu opieki zdrowotnej grzejniki powinny być instalowane nie niżej niż 12 cm od podłogi i nie bliżej niż 6 cm od lica ściany wykończonej, a w pomieszczeniach o podwyższonej aseptyce minimum 10 cm od lica ściany wykończonej; grzejniki powinny być gładkie, łatwe do czyszczenia

<sup>2)</sup> dopuszcza się mniejszą odległość grzejnika płytowego stalowego od ściany, jeżeli odległość ta wynika z zamocowania grzejnika na wieszakach i wspornikach zaakceptowanych przez producenta grzejnika

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych. W przypadku, kiedy takie zabezpieczenie nie jest możliwe, zamiast grzejnika należy zainstalować grzejnikowy szablon montażowy połączony z gałkami grzejnikowymi w celu umożliwienia przeprowadzenia badania

szczelności instalacji. Jeżeli badanie to będzie przeprowadzane wodą, grzejnikowe szablony montażowe powinny być wyposażone w odpowietrzniki miejscowe.

Grzejnik lub szablon montażowy grzejnika należy łączyć z gałkami grzejnikowymi w sposób umożliwiający montaż i demontaż bez uszkodzenia gałązek i naruszenia wykończenia przegród budowlanych, w których lub, na których gałki te są prowadzone.

### 1.3. Rurociągi i armatura

Przewody rozprowadzające i podejścia do poszczególnych grzejników wykonać z rur stalowych czarnych lub tworzywowych wielowarstwowych z wkładką aluminiową PE-RT/AL/PE-R typ II z zastosowaniem łączników systemowych mosiężnych. Rurociągi należy prowadzić w posadzkach w projektowanym dociepleniu w systemie trójnikowym oraz zaizolować ciepłochronnie izolacją z pianki np. PE mm. Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane prowadzić w tulejach ochronnych, umożliwiające swobodne przemieszczanie przewodów w ścianach.

Połączenia rur poprzez systemowe kształtki mosiężne w systemie zaciskowym.

Projektuje się przewody instalacji c.o. z rur z tworzywa wielowarstwowych z wkładką aluminiową o min. ciśnieniu – 0,6 bara i minimalnej temp. pracy ciągłej – 90°C.

Przewody mocować do przegród budowlanych za pomocą uchwytów (typ rozstaw mocowań) - zgodnie z zaleceniami wybranego producenta rur.

### 1.4. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

### 1.5. Wykonanie regulacji instalacji ogrzewczej

Nastawy armatury regulacyjnej - nastawy montażowe zaworów grzejnikowych i nastawy eksploatacyjne termostatycznych zaworów grzejnikowych, powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym. Nastawy wstępne – podano w cz. rysunkowej. Działającą instalację należy doregulować.

Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

### 1.6. Izolacja

Rurociągi izolować izolacją z pianki PE lub PU do stosowania w posadzce zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.

Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i ogrzewczej powinny być wykonane w sposób **zapewniający nierozprzestrzenianie ognia**.

### 1.7. Próby i odbiory

Przepłukaną instalację należy poddać próbie szczelności przy pomocy zimnej wody. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych” na ciś. robocze +0,2 MPa, lecz co najmniej na 0,4 MPa przy zachowaniu wymagań z Warunków Technicznych.

### 1.8. Obliczenia instalacji c.o. i zestawienie materiałów

Bilans została sporządzony za pomocą programu KAN OZC.

Obciążenie cieplne budynku wynosi: - 197kW

**Obliczanie średnic przewodów.**



Obliczenia średnic przewodów wykonano programem komputerowym Instal-Therm. Przy obliczaniu uwzględniono opór hydrauliczny grzejników.

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>					
<b>Grzejniki</b>					
21K/600	600	400	80	1	szt.
<b>Grzejniki</b>					
21K/600	600	600	80	12	szt.
<b>Grzejniki</b>					
21K/600	600	720	80	21	szt.
<b>Grzejniki</b>					
21K/600	600	800	80	25	szt.
<b>Grzejniki</b>					
21K/600	600	920	80	7	szt.
<b>Grzejniki</b>					
21K/600	600	1000	80	4	szt.
<b>Grzejniki</b>					
21K/600	600	1120	80	2	szt.
<b>Grzejniki</b>					
21K/600	600	1200	80	1	szt.
22K/600	600	400	105	2	szt.
<b>Grzejniki</b>					
22K/600	600	720	105	2	szt.
<b>Grzejniki</b>					
22K/600	600	800	105	1	szt.
<b>Grzejniki</b>					
22K/600	600	920	105	1	szt.
<b>Grzejniki</b>					
22K/600	600	1120	105	3	szt.
<b>Grzejniki</b>					
22K/600	600	1320	105	1	szt.
<b>Grzejniki</b>					
22K/600	600	1800	105	1	szt.
33K/600	600	400	166	1	szt.
<b>Grzejniki</b>					
33K/600	600	520	166	4	szt.
33K/900	900	920	166	1	szt.
<b>Grzejniki</b>					
21KV/600	600	1120	80	4	szt.
22KV/600	600	520	105	1	szt.
<b>Grzejniki</b>					
22KV/600	600	600	105	1	szt.

<b>Grzejniki</b>						
22KV/600	600	800	105	13	szt.	
<b>Grzejniki</b>						
22KV/600	600	1120	105	16	szt.	
<b>Grzejniki</b>						
22KV/600	600	1200	105	8	szt.	
<b>Grzejniki</b>						
22KV/600	600	1320	105	6	szt.	
33KV/600	600	720	166	1	szt.	
<b>Grzejniki</b>						
33KV/600	600	920	166	2	szt.	
<b>Grzejniki</b>						
33KV/600	600	1000	166	1	szt.	
<b>Grzejniki</b>						
33KV/600	600	1120	166	3	szt.	
<b>Grzejniki</b>						
33KV/600	600	1200	166	1	szt.	
<b>Grzejniki</b>						
33KV/600	600	1400	166	2	szt.	
<b>Grzejniki</b>						
33KV/600	600	1600	166	2	szt.	
33KV/900	900	3000	166	7	szt.	

### III. OPIS TECHNICZNY

#### 1. Podstawa opracowania

- projekt architektury i konstrukcji, i
- obowiązujące normy, przepisy
- instrukcje, karty informacyjne stosowanych urządzeń

#### 2. Założenia

- napięcie zasilania 230/400V prądu przemiennego
- zasilanie – istniejące w/z zalicznikowe z istniejącego złącza kablowo licznikowego zlokalizowanego, istniejące tablice rozdzielcze
- dopuszczalne spadki napięcia:  
instalacja odbiorcza oświetleniowa - 2%,  
instalacja odbiorcza siłowa - 3%,

#### 3. Przedmiot opracowania

Celem opracowania jest projekt instalacji elektrycznych budynku szkoły zlokalizowanej w miejscowości Drelów.

Opracowanie obejmuje instalacje oświetleniową, gniazd 230V, zasilania urządzeń technologicznych kotłowni, wewnętrzne linie zasilające do TP-0/K, TK-PD, fotowoltaiczną, instalację gniazd zasilających sprzęt komputerowy, ochrony od porażeń.

#### 4. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- przeciwpożarowe wyłączniki prądu,
- tablice rozdzielcze TP-0, TO-0/1, TP-1/1, TP-1/2, TP-1/3, TP-2/1 (wymiana w miejsce istniejących)
- tablice rozdzielcze TP-0/K, TK-PD,
- linie zasilające do TP-0/K, TK-PD,
- instalację oświetlenia podstawowego,
- instalację oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego,
- instalację oświetlenia awaryjnego kierunkowego,
- instalację gniazd wtykowych 230V,
- instalację zasilania urządzeń technologicznych kotłowni,
- instalację gniazd zasilających sprzęt komputerowy, strukturalne
- ochronę od porażeń,
- instalację fotowoltaiczną

#### 5. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej

**Projektowane instalacje elektryczne stanowiące zakres niniejszego projektu są instalacjami zalicznikowymi -rozliczeniowe pomiary energii elektrycznej dla budynku w istniejącym złączu ZKL nie podlegają uzgodnieniu w RE.**

Projektowane instalacje budynku szkoły zasilane będą projektowanych tablic TP-0, TO-0/1, TP-1/1, TP-1/2, TP-1/3, TP-2/1 (zlokalizowanych w miejscu istniejących) i z projektowanych w nowej lokalizacji TP-0/K, TK-PD (w miejscach pokazanych na planach instalacji) oraz z istniejących rozdzielnic TG,TS (parter przy hali sportowej i T<sub>strzelnicy</sub> (II piętro). Rozdzielnia TP-0/K naścienna RN65, IP(IK) 65(9), (663x668x161), 3x18M, izolacyjna II klasy ochronności.

Wypożyczenie zgodnie ze schematem; aparatura modułowa. Do rozdzielni TP-0/K wprowadzić projektowany w/z N2XH-J 5x4mm<sup>2</sup> B2ca z rozdzielni TP-0.

Rozdzielnia TK-PD wnekowa XL<sup>3</sup> S 160, IP(IK) 40(8), (663x668x158) 3x24M, izolacyjna II klasy ochronności. Wypożyczenie rozdzielnic zgodnie ze schematem; aparatura modułowa. Do rozdzielni TK-PD wprowadzić projektowany w/z N2XH-J 5x16mm<sup>2</sup> B2ca z rozdzielni TP-0.

Z w/w istniejących i projektowanych rozdzielnic wyprowadzić obwody zasilające instalacje oświetleniowe, gniazda wtykowe 230V, urządzenia technologiczne. Rozdzielnia TP-0 wnekowa XL<sup>3</sup> 160, 3x24MM, IP/IK 43/8, 695x670x1178, izolacyjna II klasy ochronności. Rozdzielnie TP-0, TO-0/1, TP-1/1, TP-1/2, TP-1/3, TP-2/1, NT-13, TB (parter-piętro) wnekowe XL<sup>3</sup> S 160, IP(IK) 40(8), (513x668x158), 2x24M, izolacyjne II klasy ochronności.

#### 6. Instalacja oświetlenia podstawowego

Instalacje te wykonać przewodami N2HX-J 3x1,5mm<sup>2</sup> B2ca, N2HX-J 4x1,5mm<sup>2</sup> B2ca, N2HX-J 5x1,5mm<sup>2</sup> B2ca. Od puszek rozgałęźnych do wyłączników 1-bieg. N2HX-J 2x1,5mm<sup>2</sup> B2ca. Osprzęt podtynkowy. Łączniki instalować na wysokości 1,4m od podłogi. Typy opraw wg opisów na planach instalacji. Przewody układać na elementach murowanych pod tynkiem lub w(na) elementach konstrukcji budynku.

## **7. Zasilanie urządzeń technologicznych kotłowni**

### ***Zasilanie, rozdzielnia TP-0/K***

Zasilanie w energię elektryczną urządzeń technologicznych w kotłowni z rozdzielni projektowanej TP -0/K.

Wyposażenie rozdzielni TP-0/K zgodnie z rys. nr 8; aparatura modułowa.

Projektowaną z rozdzielni TP-0 wlv N2XH-J 5x4mm<sup>2</sup> wprowadzić do projektowanej TP-0/K

### ***Instalacja zasilania pomp, sterowanie, zabezpieczenia***

Instalację do poszczególnych silników pomp należy wykonać przewodami N2XH-J 5x1,5mm<sup>2</sup>. N2XH-J 3x1,5mm<sup>2</sup> Odcinki instalacji prowadzone do wysokości 1,5m od podłogi należy chronić rurką winidurą RVS. Odcinki instalacji wprowadzane do tabliczek zaciskowych silników chronić rurką Peschla

Sterowanie automatyczne odbywać się będzie poprzez styk odpowiedniego regulatora pogodowego.

Każdy z silników pomp zabezpieczony będzie od zwarć członem zwarciovym wyłącznika silnikowego F6, F8.

Silniki pomp zabezpieczone będą fabrycznie od wzrostu temperatury czujnikami temperatury zainstalowanymi w uzwojeniach stojanów silników pomp.

Do podłączenia urządzeń do regulatorów stosować wtyki systemowe. Przy łączeniu regulatorów stosować się ściśle do instrukcji montażu.

Instalacje elektryczne wykonać zgodnie ze schematem oraz zaleceniami podanymi w instrukcjach i kartach katalogowych stosowanych urządzeń i schematem technologicznym kotłowni.

### ***Instalacja automatyki kotłowni***

Projekt automatycznej regulacji temperatury w oparciu o istniejące urządzenia automatyki kotłowni. Układ automatycznej regulacji temperatury zawiera następujące urządzenia:

- regulator pogodowy
- zawory mieszające trójdrogowe z siłownikami
- czujniki temperatury zanurzeniowe wewnętrzne instalacji
- czujnik temperatury zewnętrznej

Instalacje połączeń elektrycznych między w/w urządzeniami z zakresu istniejącej kotłowni wykonać przewodami kabelkowymi N2XH-J 5x1,0mm<sup>2</sup>, N2XH-J 3x1,0mm<sup>2</sup> i N2XH-J 2x1,0mm<sup>2</sup> w powiązaniu z automatyką regulatorów i schematem technologicznym kotłowni oraz DTR stosowanych urządzeń. Zasilanie regulatorów przewodem N2XH-J 3x1,5mm<sup>2</sup>, N2XH-J 5x1,5mm<sup>2</sup> Kable połączeń elementów automatyki układać w oddzielnych korytkach lub n/t.

### ***Ochrona od porażeń***

W instalacjach odbiorczych kotłowni dla ochrony od porażeń zgodnie z PN-IEC 60364 zastosowano samoczynne i szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych oraz urządzeń ochronnych przetężeniowych tj. wyłączników z wyzwalaczami nadprądowymi. W instalacjach wewnętrznych zasilanych z rozdzielni TP-0/K zastosowano oddzielny przewód ochronny PE. Przewód ochronny i neutralny nie może być zabezpieczany i rozłączany. Dla rozdzielni TP-0/K przewiduje się wyizolowanie obudowy poprzez zastosowanie obudowy II klasy ochronności. Kolor przewodu ochronnego żółto zielony a neutralnego niebieski.

Za wyłącznikami różnicowo-prądowymi nie może być połączenia przewodu PE i N ponieważ spowoduje to zbędne zadziałanie wyłączników.

### ***Instalacja połączeń wyrównawczych***

Połączeniu ochronnemu przewodem PE podlegają:

- obudowa rozdzielnic, ew. szafki regulatorów, manometry kontaktowe,
- korytka kablowe, zaciski PE gniazd, aparatów technologicznych,
- silniki pomp.

W obiekcie wykonać bednarką FeZn25x4mm połączenia wyrównawcze pomiędzy metalowymi rurami sieci, kanalizacyjnej i wodociągowej. Do w/w szyny wyrównawczej podłączyć przewodem DY6mm<sup>2</sup> wszystkie elementy metalowe konstrukcji i ewentualnie innych elementów wyposażenia technologicznego na których w wypadku awarii może pojawić się napięcie elektryczne. Bednarkę FeZn25x4mm połączenia wyrównawczego połączyć z przewodem PEN w rozdzielni TP- 0/1 (lub szyną GSU budynku), uziomem ochronników i uziomem instalacji odgromowej. Wszystkie połączenia i przyłączenia przewodów biorących udział w ochronie przeciwporażeniowych powinny być wykonane w sposób pewny, trwałe w czasie i chroniący przed korozją. Przewody ochronne PE i wyrównawcze powinny być oznaczone dwubarwnie barwą zielono – żółtą

## **1.8 Wyłączenie p.poż.**

Budynek szkoły podstawowej został zlokalizowany na terenie działki o nr ewid. 1419, usytuowanej w miejscowości Drelów, stanowi dwie strefy pożarowe:

- strefa pożarowa nr 1 ZL III o powierzchni 2940,80 m<sup>2</sup>;

- strefa pożarowa nr 2 ZL II o powierzchni 109,81 m<sup>2</sup>.

Budynek szkoły podstawowej został wyposażony w 3 przyciski przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu został zlokalizowany przy głównym wejściu do budynku, na parterze w szatni oraz przy hali sportowej.

Istniejące rozłączniki w/w lokalizacjach wymienić na rozłączniki FRX 100A 3P, FRX125A 3P, DPX<sup>3</sup> 250 z wyzwalaczami wzrostowymi. Przy wejściach do budynku w miejscach pokazanych na rysunkach zamontować na zewnątrz ręczne przyciski w przeszklonej obudowie (rozdzielnice 3Z/P czerwone – wyłączniki p.poż. - PWP-1, PWP-2, PWP-3).

Wyłączenie pożarowe dla budynku szkoły odbywać się będzie za pomocą:

- rozłączników z wyzwalaczami wzrostowymi zamontowanymi w rozdzielniach (lokalizacja j.w.) rozłączników z wyzwalaczami wzrostowymi w rozdzielni RPV-DC1.1 oraz w zasilaczu UPS (przy TK-PD).
- ręcznych przycisków PWP-1, PWP-2, PWP-3 zamontowanych na zewnątrz w przeszklonych obudowach (rozdzielnice 3Z/P czerwone) przy wejściach do budynku.

Sygnal z ręcznego przycisku PWP-1 należy doprowadzić do rozłączników z wyzwalaczami wzrostowymi znajdujących się w rozdzielni RPV-DC1.1 na poziomie I piętra (pod stropem) na klatce schodowej w celu odłączenia instalacji PV od falownika oraz do rozłącznika z wyzwalaczem wzrostowym w istniejącej rozdzielni RC w kotłowni pomy ciepła.

Naciśnięcie przycisku PWP-1 spowoduje wyłączenie rozłącznika głównego – odłączenie napięcia w rozdzielni RPV-DC1.1 i w rozdzielni RC

Sygnal z ręcznego przycisku PWP- 2 należy doprowadzić do rozłącznika z wyzwalaczem wzrostowymi znajdującego się w zasilaczu UPS (przy TK-PD).

Naciśnięcie przycisku PWP-2 spowoduje wyłączenie rozłącznika głównego – odłączenie napięcia w rozdzielni i w zasilaczu UPS. Przycisk powinien uruchamiać wyzwalacz wyłącznika w zasilaczu UPS (przy TK-PD).

Przyciski PWP-2 i PWP-3 przy wejściach do budynku muszą być wyraźnie oznakowane jako „**PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU**”, a przycisk PWP-1 jako „**PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU I INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**” i być wyposażone w:

- styki zwierne dla rozłączników z wyzwalaczami wzrostowymi w poszczególnych rozdzielniach oraz odpowiednio (PWP-1, PWP-2) styk zwierny dla rozłączników z wyzwalaczami w rozdzielni RPV-DC1.1 lub w zasilaczu UPS (przy TK-PD).
- posiadać sygnalizację zadziałania i stanu normalnej pracy za pomocą dwóch diód LED w kolorze czerwonym i zielonym

Połączenie wyzwalaczy wzrostowych w rozłącznikach z przyciskami typu SP-22-WC uruchamiającymi przeciwpożarowe wyłączniki prądu wykonać przewodem typu HDGs 3x1,5mm<sup>2</sup>. Zasilanie cewek wzrostowych w rozłącznikach wykonać poprzez automatyczne przełączniki faz PF-451.

Połączenie wyzwalaczy wzrostowych rozłączników w rozdzielni RPV-DC1.1, w zasilaczu UPS (przy TK-PD) i w rozdzielni RC z przyciskiem uruchamiającym przeciwpożarowy wyłącznik prądu wykonać przewodem typu HDGs 2x1,5 mm<sup>2</sup>.

## **9. Instalacja oświetlenia awaryjnego strefy otwartej**

W celu zwiększenia bezpieczeństwa projektuje się oprawy LED w pomieszczeniach ogólnych i komunikacji wyposażona w moduł zasilania awaryjnego o czasie działania 1h. Do opraw doprowadzić z poszczególnych tablic rozdzielczych zasilanie wykonane przewodami, N2XH-J 3x1,5mm<sup>2</sup> B2ca wg opisu w p-cie 1.6. Typy opraw wg opisu na rysunkach.

## **10. Instalacja oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego**

Dla wskazania dróg ewakuacyjnych zastosować znaki ewakuacyjne podświetlane z odpowiednimi piktogramami, rozmieszczone na korytarzach, klatkach schodowych wg rysunków poszczególnych kondygnacji. Stosować oprawy LED IP20 z czasem świecenia 1h sufitowe monitorowania przez Inwestora. Do opraw doprowadzić z poszczególnych tablic rozdzielczych zasilanie wykonane przewodami N2XH-J 3x1,5mm<sup>2</sup> wg opisu w p-cie 1.6. Na drogach ewakuacyjnych przewody klasy CPR B2ca-s1b, d1, a1. Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny być wyposażone w moduł zasilania awaryjnego o czasie podtrzymania min. 1h. Moduły te muszą też posiadać możliwości nadzoru (gotowość – praca – awaria). Czas podjęcia pracy przez inwertery po zaniku napięcia zasilania podstawowego musi być mniejszy niż 2 sekundy.

Rozmieszczenie opraw oświetlenia awaryjnego strefy otwartej i kierunkowego z dobranymi piktogramami pokazano na planach instalacji oświetlenia, wysokość zamontowania opraw min. 2 m nad podłogą pozostałe oprawy oświetlenia awaryjnego strefy otwartej montowane na sufitach

Oprawy awaryjne i tzw. oświetlenie kierunków ewakuacji pracują tylko po zaniku napięcia z sieci.

## **11. Instalacja gniazd wtykowych**

Gniazda wtykowe instalować na wysokości 0,35 - 0,85m. Osprzęt podtynkowy. W pomieszczeniach sanitarnych gniazda hermetyczne montować na wysokości 1,2 - 1,40 m od podłogi. W sanitariacie oraz pomieszczeniach przystosowanych dla osób niepełnosprawnych na wysokości 1,05 m.

W pomieszczeniach dostępnych dla dzieci na wysokości 1,6m. Wszystkie gniazda wtyczkowe w pomieszczeniach dostępnych dla dzieci należy wyposażyć w blokady mające na celu zamknąć dojsię do gniazd wtyczkowych znajdujących się pod napięciem. Blokadę wykonaną z materiału izolacyjnego. Instalację do zasilania gniazd wtykowych wykonać przewodami N2XH-J 3x2,5mm<sup>2</sup> B2ca, Przewody układać na elementach murowanych pod tynkiem lub w(na) elementach konstrukcji budynku. Na drogach ewakuacyjnych przewody klasy CPR B2ca-s1b, d1, a1.

## **12. Instalacja gniazd zasilających sprzęt komputerowy, strukturalne**

W pomieszczeniach, w których projektuje się instalację strukturalną logiczną, w punktach logicznych PEL projektuje się po dwa gniazda pojedyncze kodowane p/t, 2p+Z, 16A, 230V oraz gniazdo komputerowe p/t podwójne RJ45 XG kat. 6 UTP. Instalację zasilającą gniazda wykonać przewodami N2XH-J 3x2,5mm<sup>2</sup> B2ca wg opisu w p-cie 1.6. Na drogach ewakuacyjnych przewody klasy CPR B2ca-s1b, d1, a1.

Zasilanie gniazd z tablicy TK-PD projektowanej w pomieszczeniu gospodarczym (piętro) obok pokoju dyrektora. Zasilacz UPS zasilany obwodem liniowym z TK-PD. Do pomieszczenia doprowadzić uziemienie.

Wartość uziemienia (wspólne z uziomem ochronników)  $R \leq 10\Omega$ . Uziemienie wykonać przewodem N2XH-0 1x25mm<sup>2</sup> B2ca do szyny uziemiającej (GSU).

Ilość stanowisk roboczych, ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być ustalona z inwestorem/ użytkownikiem i wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;

Przewiduje się stanowiska RJ45 p/t LAN/TEL oraz stanowiska RJ45 p/t LAN. Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie. Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może przekroczyć 90 metrów (dla transmisji danych);

W konfiguracji projektowanej wydajność systemu przeznaczonego do transmisji danych i głosu ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Klasy EA/kat.6A;

Okablowanie na obiekcie należy oprzeć o ekranowany, uniwersalny system wyposażony w gniazdo teleinformatyczne z pierścieniem instalacyjnym umożliwiające terminację dwóch kabli instalacyjnych

W konfiguracji projektowanej gniazd przeznaczonych do transmisji danych i głosu należy uwzględnić wkładkę do gniazda typu 2xRJ45 kat.6 A STP. Zaprojektowany system powinien posiadać możliwość użycia innych wkładek gniazdowych w różnych konfiguracjach aplikacyjnych i kategoriach.

Budowa systemu ma gwarantować możliwość zmiany interfejsu – poprzez zastosowanie dowolnego interfejsu, który może być wymieniony w dowolnym czasie użytkowania, celem udostępnienia nowych/innych możliwości transmisyjnych, zgodnie z życzeniem Użytkownika i jego potrzebami w tym zakresie. Zmiana interfejsu nie może powodować zmiany stałego zakończenia kabla i jego „rozszywania”, a ma być realizowana np. przez zamianę wkładki/wkładek wymiennej po obydwu stronach łącza.

Zgodnie z PN-EN 50173-1:2011. Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy).

Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.: ISO/IEC 11801:2002 Ed2.2 i EN-50173-1:2011. Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty niezależnego laboratorium, potwierdzające zgodność elementów systemu z wymienionymi w tym punkcie normami.

Producent systemu musi przedstawić odpowiednie certyfikaty potwierdzające jakość produkcji ww. systemu oraz dbałość o środowisko naturalne podczas procesu produkcyjnego.

Wymaga się certyfikatu ISO 9001 i ISO 14001 wydanego przez akredytowaną instytucję certyfikującą.

Okablowanie poziome dla obu systemów ma być prowadzone nie ekranowanym kablem typu U/UTP kat.6 o paśmie przenoszenia 250 MHz, B2ca, LS0H 4x2x23AWG. Kable transmisyjne należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planie.

Montaż PEL'a (punktu elektryczno-logicznego) należy przeprowadzić w puszkach pt. dokładne miejsce instalacji punktów PEL wg wskazań użytkownika/inwestora)

W tej konfiguracji punkty PEL należy wykonać w następujący sposób:

w pierścieniu kablowym przeznaczonym do kabli typu UTP kat.6 należy umieścić 2 wkładki nie ekranowane kategorii 6a typu 2xRJ45 i doprowadzić kable (z przeznaczeniem pierwotnym na Eth, na VoIP oraz LAN/TEL wg wskazań użytkownika/inwestora).

Kable i przewody układać na elementach murowanych pod tynkiem lub w(na) elementach konstrukcji budynku w zależności od układu architektonicznego pomieszczeń od szafy PD w pomieszczeniu gospodarczym na I piętrze do poszczególnych zestawów PEL.

Przy realizacji łączy telefonicznych zaplanowano wykorzystanie systemu okablowania poziomego kablami U/UTP kat.6 oraz paneli 24port. cat.6a.

Połączenie sygnałów tych krosownic daje rozwiązanie, które realizuje potrzebę skierowania sygnału telefonicznego do odpowiedniego gniazda końcowego przez proste połączenie odpowiednich portów obydwu paneli kablem krosowym.

Instalację okablowania strukturalnego należy sprowadzić do szafy PD (Punkt Dostępowy) obsługującej pomieszczenia szkoły, znajdującego się w pomieszczeniu gospodarczym obok pokoju dyrektora na piętrze.

### **13. Ochrona od porażeń**

W instalacjach odbiorczych dla ochrony od porażeń zgodnie z PN-IEC 60364 zastosowano samoczynne i szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S za pomocą wyłączników różnicowo-prądowych oraz urządzeń ochronnych przetężeniowych tj. wyłączników z wyzwalaczami nadprądowymi. W instalacjach wewnętrznych zasilanych z rozdzielni TR, TK-PD zastosowano oddzielny przewód ochronny PE. Przewód ochronny i neutralny nie może być zabezpieczany i rozłączany. W rozdzielni TR uziemić przewód PEN (połączyć z uziemieniem ochronników oraz połączeniem wyrównawczym w obiekcie i uziomem instalacji odgromowej). Dla projektowanych rozdzielnic przewiduje się wyizolowanie obudowy poprzez zastosowanie obudowy II klasy ochronności. Kolor przewodu ochronnego żółto zielony a neutralnego niebieski.

Za wyłącznikami różnicowo-prądowymi nie może być połączenia przewodu PE i N ponieważ spowoduje to zbędne zadziałanie wyłączników.

Uziemienie ochronne jak też działanie wyłączników ochronnych należy sprawdzić pomiarami przed przekazaniem do użytku.

Wartość uziemienia (wspólne z uziomem ochronników)  $R \leq 10\Omega$ . Uziemienie wykonać bednarką FeZn 25x4mm.

### **14. Instalacja fotowoltaiczna - opis systemu.**

Jako źródło dodatkowej energii elektrycznej projektuje się instalację fotowoltaiczną zainstalowaną na dachu budynku szkoły mocy 20,00 kWp.

System fotowoltaiczny połączony będzie z siecią elektroenergetyczną i instalacją wewnętrzną budynku. Energia elektryczna wyprodukowana przez fotoogniwa zużywana będzie na potrzeby własne Inwestora, ewentualna nadwyżka energii zostanie przesłana zarządcy sieci elektroenergetycznej.

W skład instalacji fotowoltaicznej wchodzi:

- Ogniwa fotowoltaiczne - 500 kWp lub wyższa – 40 kpl. wraz z osprzętem do montażu
- Inwerter fotowoltaiczny 20,0 kW – 1 szt.
- Rozdzielnie RPV – 3 szt.

Moduły fotowoltaiczne – 40 kpl. - o mocy nominalnej 500 kWp lub wyższej każdy i wymiarach - wysokość 2220mm - szerokość 1102mm - grubość 35mm połączone szeregowo zamontowane na dachu na systemowych konstrukcjach montażowych, zgodnie z normami określającymi wpływ czynników zewnętrznych dla III strefy obciążenia opadami śniegu oraz I strefy obciążenia wiatrem.

Konstrukcja systemu mocowania paneli fotowoltaicznych dostosowana do rodzaju pokrycia dachowego nachylona pod kątem nachylenia połaci dachowej i konstrukcji montażowej o orientacji południowo - wschodniej. Fotoogniwa muszą być odsunięte od krawędzi dachu co najmniej 1,0 m.

Dla powyższych założeń, wskazanej lokalizacji inwestycji oraz z uwagi na parametry wytrzymałościowe konstrukcji montażowej należy zastosować wysokowartościowe materiały konstrukcyjne zapewniające jej długoletnie funkcjonowanie. Moduły DC zostaną połączone szeregowo za pomocą przewodów dedykowanych solarnych - 1x4,0mm<sup>2</sup> odpornymi na promieniowanie UV w układy obwodów, a następnie układy obwodów podłączone będą do inwerterów. Połączenia pomiędzy obwodami DC i inwerterem należy wykonać w rozdzielniach RPV-DC1.1, RPV-DC1.2,.

Inwerter trójfazowy 20,00 kW dla paneli fotowoltaicznych przekształcających energię prądu stałego na energię prądu zmiennego o parametrach dostosowanych do sieci, do której inwertery przekazują nadwyżkę energii. Energia elektryczna z paneli fotowoltaicznych przekazywana będzie wydzielonymi obwodami do inwerterów, w których energia będzie przekształcana na napięcie 400 V o częstotliwości 50 Hz. Instalacja

fotowoltaiczna powinna posiadać układ zabezpieczeń reagujących na nieprawidłowe parametry współpracy z siecią elektroenergetyczną.

Rozdzielnie **RPV-DC1.1**, **RPV-DC1.2** wyposażone w aparaty zabezpieczające układ ogniw fotowoltaicznych PV: przed przeciążeniem lub zwarcie – rozłącznikami bezpiecznikowymi DC z wkładką topikową CH 20 A gPV, przed przepięciami - ogranicznikami przepięć np. 1100/20.

Kable stałoprądowe prowadzone zaraz pod modułami łączące jeden z drugim modułem, a następnie grupy modułów wprowadzane na poszczególne wejścia inwertera DC/AC.

#### 14.1 Moduły fotowoltaiczne.

Dla uzyskania najwyższej produkcji energii elektrycznej zastosować ogniwa fotowoltaiczne - o mocy 530 Wp spełniających normę PN-EN61215 lub PN-EN 61646, które zamontować na uprzednio przygotowanych konstrukcjach wsporczych.

Projektowane moduły fotowoltaiczne wraz z okablowaniem DC i rozdzielnicą RDC stanowią generator (źródło) napięcia i prądu DC. Na potrzeby realizacji instalacji fotowoltaicznej o zainstalowanej mocy 20,00 kWp, zaprojektowano ramkowe moduły fotowoltaiczne o mocy 500 Wp w ilości 40 szt.

Podstawowe parametry ogniw:

<b>Charakterystyka elektryczna</b>	Moc modułu:	500
	Typ ogniw:	Monokrystaliczne
	Wydajność/sprawność minimum:	19,4%
	Maksymalny prąd zwrotny:	20A
	Tolerancja mocy modułu:	-0/+5%

<b>Wymagane certyfikaty wydane przez jednostki akredytowane</b>	IEC	61215:2016, 61730:2016
	Obciążenie na front modułu:	Minimum 5400 Pa
	Obciążenie na tył modułu:	Minimum 2400 Pa
	Certyfikaty jakości:	ISO 9001, ISO 14001

<b>Budowa i cechy</b>	Maksymalna długość:	2300mm
	Maksymalna szerokość:	1200mm
	Minimalna grubość:	35mm
	Waga maksymalna:	30 kg

<b>Gwarancje</b>	Standardowa gwarancja produktowa od producenta modułów	Minimum 10 lat – potwierdzona przez producenta
	Liniowy spadek mocy potwierdzony kartą gwarancyjną podpisaną przez producenta modułów minimum:	1 rok – 97% mocy maksymalnej 25 lat – 82,6% mocy maksymalnej



## WYSOKOWYDAJNY MODUŁ MONOKRYSTALICZNY PERC

**G 5.3**



### RSM150-8-485M-510M

<b>150 CELL</b> Mono PERC Module	<b>485-510Wp</b> Power Output Range
<b>1500VDC</b> Maximum System Voltage	<b>20.8%</b> Maximum Efficiency

### NAJWAŻNIEJSZE CECHY CHARAKTERYSTYCZNE

- Globalna, wiarygodna finansowo firma sklasyfikowana w rankingu Tier 1, z niezależnie certyfikowaną, najnowocześniejszą produkcją automatyczną
- Najniższy współczynnik cieplny mocy w branży
- Najdłuższa oferowana na rynku 12-letnia gwarancja produktu
- Doskonała wydajność przy niskim promieniowaniu słonecznym
- Wysoka odporność na degradację indukowanym napięciem (PID)
- Wąska dodatnia tolerancja mocy
- Dwuetapowa 100% kontrola EL gwarantująca produkt wolny od wad
- Znacznie mniejsze straty związane z niedopasowaniem modułów dzięki sortowaniu według Imp modułu
- Gwarantowana niezawodność i najwyższa jakość znacznie wykraczająca poza wymagania certyfikatów
- Certyfikat potwierdzający odporność na trudne warunki środowiskowe
  - ♦ Powierzchnia antyrefleksyjna i zapobiegająca zabrudzeniom minimalizuje straty mocy spowodowane osadzaniem się brudu i kurzu
  - ♦ Wysoka odporność na mgłę solną, amoniak i nawiewany piasek sprawia, że produkt stanowi idealne rozwiązanie dla środowiska nadmorskiego, rolniczego czy pustynnego
  - ♦ Doskonała odporność na obciążenie mechaniczne 2400 Pa i obciążenie śniegiem 5400 Pa



#### RISEN ENERGY CO., LTD.

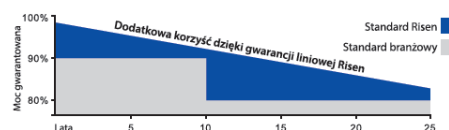
Risen Energy to czołowy globalny producent wysokowydajnych produktów fotowoltaicznych, klasyfikowany w rankingu Tier 1 oraz dostawca kompleksowych rozwiązań biznesowych dla energetyki mieszkaniowej, komercyjnej i użytkowej. Firma, założona w 1986 r. i od 2010 roku notowana na giełdzie, przyczynia się do generowania zysków swoich klientów na całym świecie. Innowacje techniczne i handlowe w połączeniu ze znakomitą jakością oraz kompleksowym wsparciem technicznym to cechy wyróżniające wszystkie rozwiązania biznesowe Risen Energy w zakresie fotowoltaiki, które są zarazem jednymi z najbardziej opłacalnych i wydajnych w branży. Dzięki obecności na lokalnym rynku i stabilnej sytuacji finansowej jesteśmy w stanie budować strategiczną, wzajemnie owocną współpracę z naszymi partnerami, ponieważ wspólnie możemy czerpać korzyści z rosnącej wartości zielonej energii.

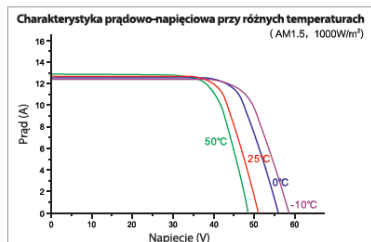
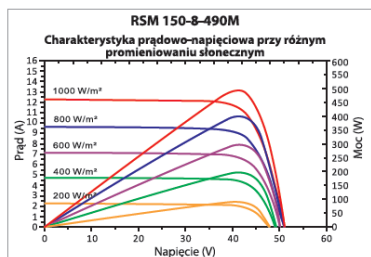
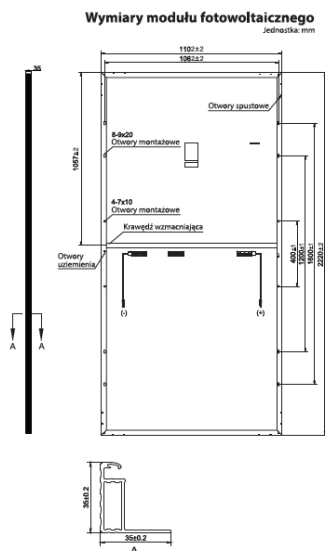
Tashan Industry Zone, Meilin, Ninghai 315609, Ningbo | Chiny  
Tel: +86-574-59953239 Faks: +86-574-59953599  
E-mail: marketing@risenenergy.com Strona internetowa: www.risenenergy.com



### GWARANCJA LINIOWA WYDAJNOŚCI

12-letnia gwarancja na produkt / 25-letnia gwarancja liniowa mocy





## DANE ELEKTRYCZNE (STC)

Numer modelu	RSM150-8-485M	RSM150-8-490M	RSM150-8-495M	RSM150-8-500M	RSM150-8-505M	RSM150-8-510M
Moc znamionowa w watach - Pmax (Wp)	485	490	495	500	505	510
Napięcie w obwodzie otwartym - Voc (V)	50.35	50.57	50.79	51.01	51.23	51.45
Prąd zwarcia - Isc (A)	12.25	12.32	12.39	12.46	12.53	12.60
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej - Vmpp (V)	42.22	42.44	42.66	42.88	43.10	43.32
Prąd w punkcie mocy maksymalnej - Impp (A)	11.50	11.56	11.62	11.68	11.74	11.80
Wydajność modułu (%) *	19.8	20.0	20.2	20.4	20.6	20.8

\* STC: Promieniowanie słoneczne 1000 W/m², temperatura ogniwa 25°C, masa powietrza AM 1,5 zgodnie z EN 60904-3.

## DANE ELEKTRYCZNE (NMOT)

Numer modelu	RSM150-8-485M	RSM150-8-490M	RSM150-8-495M	RSM150-8-500M	RSM150-8-505M	RSM150-8-510M
Moc maksymalna - Pmax (Wp)	367.7	371.5	375.4	379.3	383.2	387.1
Napięcie w obwodzie otwartym - Voc (V)	46.83	47.03	47.23	47.44	47.64	47.85
Prąd zwarcia - Isc (A)	10.05	10.10	10.16	10.22	10.27	10.33
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej - Vmpp (V)	39.18	39.38	39.59	39.79	40.00	40.20
Prąd w punkcie mocy maksymalnej - Impp (A)	9.38	9.43	9.48	9.53	9.58	9.63

NOCT: Natężenie promieniowania 800 W/m², Temperatura otoczenia 20°C, Prędkość wiatru 1 m/s

## DANE MECHANICZNE

Ogniwa słoneczne	Monokrystaliczne 210x70mm
Konfiguracja ogniw	150 ogniw (5x15+5x15)
Wymiary modułu	2220 x 1102 x 35 mm
Waga	27±1kg
Przednia powłoka	Wysoka przepuszczalność, niska zawartość żelaza, szkło hartowane ARC
Tylna powłoka	Biała folia
Rama	Aluminium anodizowane, stop 6005-2T6, kolor srebrny
Skrzynka przyłączowa	W szczelnej obudowie, IP68, 1500 V DC, 3 diody bocznikowe Schottky
Kable	4,0 mm² (12 AWG), dodatni (+) 350 mm, ujemny (-) 350 mm
Złącza	Risen Twinseal PV-SY02, IP68

## TEMPERATURA I MAKSYMALNE WARTOŚCI ZNAMIONOWE

Nominalna temperatura robocza modułu (NMOT)	44°C ±2°C
Współczynnik temperaturowy Voc	-0.25 %/°C
Współczynnik temperaturowy Isc	0.04 %/°C
Współczynnik temperaturowy Pmax	-0.34 %/°C
Temperatura robocza	-40~+85°C
Maks. napięcie systemu	1500VDC
Maks. prąd nominalny bezpiecznika szeregowego	20A
Ograniczenie prądu wstecznego	20A

# 510W

MAKSYMALNA MOC

# 0~+5W

TOLERANCJA MOCY

# 21.2%

MAKSYMALNA WYDAJNOŚĆ



## Wysoka moc & wydajność modułu Mono Perc

- Maksymalny uzysk energii słonecznej
- 60W więcej od poprzedniej generacji



## Estetyka

- Czarna rama nadaje atrakcyjny wygląd



## Technologia Cutting edge

- Ogniwa słoneczne 210 mm w technologii triple-cut
- Najlepsza w swojej klasie technologia, produkcja i kontrola jakości
- W pełni zautomatyzowana produkcja w nowoczesnych fabrykach



## Wysoka jakość

- Dodatkowa ochrona dzięki przedłużonej 15-letniej gwarancji na produkt i 25-letniej gwarancji wydajności
- Test odporności na grad o wielkości 35 mm
- Starannie dobrane materiały dla najlepszej niezawodności w każdym klimacie
- Obciążenie śniegiem do 6000 pa, napór wiatru do 2400pa



## Łatwa instalacja

- Zgodny z typowymi sposobami montażu
- Kompatybilny z Inwerterami i optymalizatorami wiodących producentów



## Zoptymalizowany koszt BOS

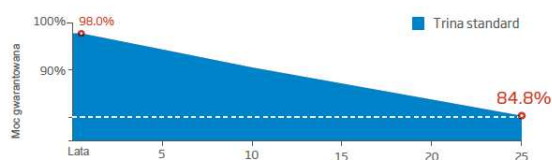
- Niski koszt konstrukcji, kabli i robocizny w przeliczeniu na Wp

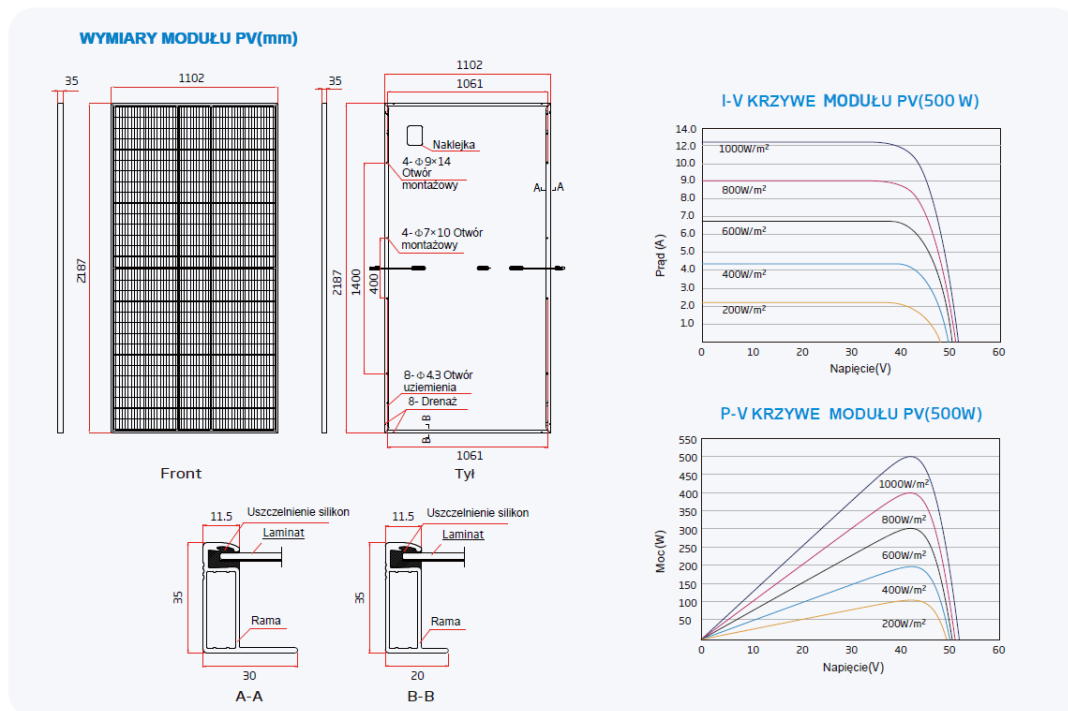


## Uniwersalność

- Jeden moduł pasujący do wielu zastosowań na różnych dachach

## Gwarancja wydajności Trina Solar Vertex Backsheet





#### PARAMETRY ELEKTRYCZNE (STC) - TSM-XXXDE18M.08(II) (XXX=480-510)

Moc szczytowa- $P_{MAX}$ (Wp)*	485	490	495	500	505	510
Tolerancja mocy wyjściowej- $P_{MAX}$ (W)	0 ~ +5					
Napięcie znamionowe- $V_{MPP}$ (V)	42.2	42.4	42.6	42.8	43.0	43.2
Prąd znamionowy- $I_{MPP}$ (A)	11.49	11.56	11.63	11.69	11.75	11.81
Napięcie otwartego obwodu- $V_{OC}$ (V)	51.1	51.3	51.5	51.7	51.9	52.1
Prąd zwarcia- $I_{SC}$ (A)	12.07	12.14	12.21	12.28	12.35	12.42
Wydajność modułu $\eta$ (%)	20.1	20.3	20.5	20.7	21.0	21.2

STC: Nasłonecznienie 1000W/m², Temperatura ognia 25°C, Masa powietrza AM1.5, \*Tolerancja pomiaru: ±3%.

#### DANE ELEKTRYCZNE (NOCT)

Moc maksymalna- $P_{MAX}$ (Wp)	365	369	373	377	381	385
Napięcie maksymalne- $V_{MPP}$ (V)	39.9	40.0	40.2	40.4	40.6	40.5
Maksymalne natężenie prądu- $I_{MPP}$ (A)	9.17	9.22	9.28	9.33	9.38	9.50
Napięcie obwodu otwartego- $V_{OC}$ (V)	48.1	48.2	48.4	48.6	48.8	49.0
Prąd zwarcia- $I_{SC}$ (A)	9.73	9.78	9.84	9.90	9.95	10.01

NOCT: Nasłonecznienie 800W/m², Temperatura otoczenia 20°C, Prędkość wiatru 1m/s.

#### PARAMETRY MECHANICZNE

Ogniwa	Monokrystaliczne
Ilość ogniw	150 ogniw
Wymiary modułu	2187x1102x35 mm (86.10x43.39x1.38 inches)
Waga	26.3 kg (58.0 lb)
Szkoło	3.2 mm (0.13 inches), szkło wysoko przepuszczalne, antyrefleksyjne, utwardzone
Encapsulant	EVA
Tył modułu	Biały
Rama	35mm (1.38 inches) Anodowane aluminium
Skrzynka połączeniowa	IP 68
Przewody	Przewody fotowoltaiczne 4.0mm² (0.006 inches²), Poziomo: 280/280 mm (11.02/11.02 inches) Długość może być dostosowana
Złącza	Staubli MC4 EVO 2 / Trina Solar TS4

#### PARAMETRY TERMICZNE

NOCT (Nominalna Temperatura Pracy)	43°C (±2°C)
Współczynnik temperaturowy $P_{MAX}$	-0.34%/°C
Współczynnik temperaturowy $V_{OC}$	-0.25%/°C
Współczynnik temperaturowy $I_{SC}$	0.04%/°C

#### PARAMETRY MODUŁU

Temperatura pracy	-40 ~ +85°C
Maks. napięcie systemu	1500V DC (IEC)
	1500V DC (UL)
Maks. bezpiecznik systemu	20A

#### GWARANCJA

15 lat gwarancji na wykonanie produktu  
25 lat gwarancji wydajności mocy  
2% degradacja w pierwszym roku  
0.55% rocznej utraty mocy

(Więcej informacji w warunkach gwarancji produktu)

#### OPAKOWANIE

Moduły w pudle: 31 sztuk  
Moduły w 40' kontenerze: 620 sztuk

- Napięcie w punkcie pracy  $U_{mpp}$  - 42,88V
- Prąd  $I_m$  w punkcie pracy  $I_{mpp}$  - 11,68A
- Napięcie jałowe  $U_{oc}$  - 51,01V
- Prąd zwarcia  $I_{sc}$  - 12,46A
- Klasa bezpieczeństwa - II

Można stosować fotoogniwa równoważne o parametrach nie gorszych niż powyżej i spełniających normę IEC 61215: 2016.

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami wykonane zostaną kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie typu MC4. Złącza MC4 zapewniają doskonały kontakt elektryczny (rezystancja na poziomie 0,5Ω), charakteryzują się również odpornością na warunki atmosferyczne.

### 1.14.2 Inwerter fotowoltaiczny.

W celu dostawy energii o odpowiednich parametrach z ogniw fotowoltaicznych do sieci elektroenergetycznej zastosowano inwerter fotowoltaiczny o mocy 20,0kW lub równoważny o parametrach nie gorszych niż poniżej i spełniających normę PN-EN50438. Inwerter zamontowany będzie w pobliżu rozdzielnic RPV-DC1.2 i RPV-AC1.1 z zabezpieczeniami instalacji fotowoltaicznej w pom. gospodarczym (obok sali nr 6) na parterze



SOFAR

**20K~33KTL-G2**

20000/25000/30000/33000

#### Trójfazowy

- 4-calowy wyświetlacz LCD
- Wbudowany port i algorytm DRM
- Funkcja skanowania krzywej I-V

#### Z podwójnym MPPT

- Zaprojektowany do napięcia 1100 V
- Maksymalna wydajność do 98,6%
- Wbudowane SPD, zabezpieczenia nadprądowe, temperaturowe, przeciwko pracy wyspowej i inne

Karta danych	SOFAR 20000TL-G2	SOFAR 25000TL-G2	SOFAR 30000TL-G2	SOFAR 33000TL-G2
Wejście (DC)				
Rekomendowana maksymalna moc wejściowa	26 600 Wp	33 250 Wp	39 900 Wp	43 890 Wp
Maksymalna moc DC dla jednego MPPT	13 000 W	16 000 W	18 000 W	20 000 W
Liczba MPPT	2			
Liczba wejść DC	2 dla każdego MPPT	3 dla każdego MPPT		
Maksymalne napięcie wejściowe	1100 V			
Napięcie startowe	250 V			
Znamionowe napięcie wejściowe	620 V			
Zakres napięcia roboczego MPPT	230 V–960 V			
Pełna moc zakresu napięcia MPPT	480 V–850 V	460 V–850 V	520 V–850 V	580 V–850 V
Maksymalny prąd wejściowy MPPT	24 A/24 A	28 A/28 A	30 A/30 A	30 A/30 A
Maksymalny prąd zwarciaowy na MPPT	30 A	35 A	37,5 A	
Wyjście (AC)				
Moc znamionowa	20 000 W	25 000 W	30 000 W	33 000 W
Maksymalna moc AC	22 000 VA	27 500 VA	33 000 VA	36 300 VA
Maksymalny prąd wyjściowy	32 A	40 A	48 A	53 A
Napięcie nominalne sieci energetycznej	3/N/PE, 220/380 VAC, 230/400 VAC, 240/415 VAC			
Zakres napięcia sieci energetycznej	310 VAC–480 VAC (zgodnie z lokalnym standardem)			
Częstotliwość nominalna	50 Hz/60 Hz			
Zakres częstotliwości sieci energetycznej	45 Hz–55 Hz/54 Hz–66 Hz (zgodnie z lokalnym standardem)			
Zakres regulacji mocy czynnej	0~100%			
THDi	<3%			
Wskaźnik mocy	>0,99 (regulacja +/-0,8)			
Wydajność				
Maksymalna wydajność	98,2%	98,4%		98,6%
Europejska efektywność	98,0%	98,2%		
Zużycie własne w nocy	<1 W			
Wydajność MPPT	>99,9%			
Zabezpieczenia				
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC	tak			
Włącznik DC	tak			
Klasa ochrony/kategoria przepięciowa	I/III			
Bezpieczeństwo	zabezpieczenie przeciwko pracy wyspowej, RCMU, kontrola uziemienia			
ARPC	kontroler przeciwdziałający odwróceniu zasilania (opcjonalnie)			
Komunikacja				
Jednostka zarządzania mocą	zgodnie z certyfikacją i zamówieniem			
Standardowy tryb komunikacji	Wi-Fi (w standardzie), Ethernet/GPRS (opcjonalnie), karta SD			
Pamięć danych operacyjnych	25 lat			
Ogólne dane				
Zakres temperatury otoczenia	–25°C~+60°C			
Topologia	beztransformatorowy			
Stopień ochrony	IP65			
Zakres dopuszczalnej wilgotności	0~100%			
Maksymalna wysokość operacyjna	2000 m n.p.m.			
Hałas	<30 dB	<45 dB		
Waga	37 kg			
Chłodzenie	naturalne	wiatrak		
Wymiary	666x512x254 mm			
Wyświetlacz	LCD			
Gwarancja	10 lat			
Standard				
EMC	EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12			
Standardy bezpieczeństwa	IEC62109-1/2, IEC62116, IEC61727, IEC-61683, IEC60068(1,2,14,30), IEC60255			
Standardy sieci energetycznej	AS/NZS 4417, VDE V 0124-100, V 0126-1-1, VDE-AR-N 4105, CEI 0-21/CEI 0-16, EN 50549, G59, P.O. 12.3, RD1699, UTE C15-712-1, EN 50530, NB/T32004			



Podstawowe parametry inwertera:

- a) Napięcie rozpoczęcia pracy  $U_{dcstart} = 250 \text{ V}$
- b) Maks. napięcie wejściowe – 11000 V
- c) Zakres napięcia roboczego MPPT 230-960 V
- d) Maks. prąd wejściowy MPPT – 24,0A/24,0A
- e) Ilość MPPT/liczba łańcuchów na MPP – 2/2
- f) Moc znamionowa AC ( $P_{ac,r}$ ) – 20 000 W
- g) Napięcie znamionowe AC – 230/400 V
- h) Przyłącze sieciowe (zakres napięcia) 3/N/PE 220/380VAC, 230/400VAC, 240/415VAC
- i) Częstotliwość sieci AC – 50 Hz
- j) Max. prąd na wyjściu AC – 32,0A
- k) wskaźnik mocy  $>0,99$  (regulacja  $\pm 0,8$ )
- l) Liczba faz zasilających – 3
- m) Kategoria przepięciowa – 3
- n) Stopień ochrony – IP65
- o) Klasa ochronności - 1
- p) Sprawność maksymalna/europejska – 98,2%/98,0%

Inwerter posiada zabezpieczenia przeciwzwarceniowe i przeciążeniowe, przed prądem zwrotnym, funkcję kontroli sieci, monitorowanie ochrony przepięciowej, ochronę przed zmianą polaryzacji. Pełni też funkcję kontrolującą i utrzymującą zadane parametry jakościowe energii elektrycznej oraz funkcję rejestrującą te zmiany. Wyposażony min. w złącza WLAN/EthernetLAN i RS485 (Modbus RTU SunSpec lub podłączenie licznika energii).

### **14.3 Rozdzielnie RPV-DC1.1, RPV-DC1.2, RPV-AC1.1**

Rozdzielnice montowane w pomieszczeniach powinny posiadać:

- szynę TH/TS 35 do montażu aparatury modułowej,
- stopień ochrony nie mniejszy niż IP40 (IP65 montowana na zewnątrz),
- listwy zaciskowe dla N i PE,
- zastosowanie w temperaturach  $-25^{\circ}\text{C} + 60^{\circ}\text{C}$ ,

Rozdzielnica RPV-DC1.1 została wyposażona w ograniczniki przepięć oraz rozłączniki DC z wyzwalaczami wzrostowymi. Rozdzielnica RPV-DC1.2 została wyposażona rozłączniki bezpiecznikowe DC z wkładką topikową 20A gPV oraz w ograniczniki przepięć. Zaprojektowane ograniczniki przepięć realizują ochronę instalacji fotowoltaicznej przed negatywnymi skutkami przepięć, pochodzących od wyładowań atmosferycznych, natomiast rozłączniki DC z wyzwalaczami wzrostowymi mają za zadanie zaprzestania dostaw energii elektrycznej generowanej w modułach fotowoltaicznych do falownika w momencie załączenia wyłącznika pożarowego

Rozdzielnica zbiorcza „RPV-AC1.1” ma za zadanie „zebrać” energię falownika i przesyłać dalej do rozdzielnicy głównej użytkownika.

W rozdzielnicy RPV-AC1.1 została umieszczona aparatura rozdzielczo zabezpieczająca dla energii elektrycznej AC z instalacji fotowoltaicznej (wyłącznik główny, wyłącznik instalacyjny, ogranicznik przepięć typu 2).

W zależności konfiguracji sieci elektroenergetycznej nN instalację fotowoltaiczną należy podłączyć zgodnie z występującym układem sieci TN-S, TN-C, lub układem TT. Przyłączenie powinno być zrealizowane na kablu zasilającym jedną z tablic głównych budynku za układem pomiarowym (o mocy przyłączeniowej  $> 20 \text{ kW}$ ) - możliwie blisko tej tablicy.

Projektowane rozdzielnice powinny posiadać uziemienie o wartości nie przekraczającej  $10\Omega$  z uwzględnieniem współczynnika sezonowej rezystywności gruntu.

### **14.4 Instalacja elektryczna PV**

Instalacja solarna wykonana przewodami solarnymi  $1 \times 4,0 \text{ mm}^2$  do połączenia poszczególnych modułów fotowoltaicznych ze sobą oraz do połączenia poszczególnych łańcuchów paneli z inwerterem. Przewody solarne prowadzić pod panelami na konstrukcjach nośnej. Przewody należy mocować do konstrukcji plastikowymi opaskami zaciskowymi odpornymi na promieniowanie UV w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod panelami, przy czym przewody „plusowy” i „minusowy” powinny zakreślać jak najmniejszą powierzchnię. Dodatkowo w celu zminimalizowania strat mocy w przewodach, poszczególne moduły w obwodzie każdego łańcucha należy rozmieszczać w miarę możliwości jak najbardziej równomiernie. Przewody z dachu do rozdzielnicy RPV-DC1.1 i do miejsca wprowadzenia do budynku prowadzić w metalowych deklowanych korytkach kablowych 50H42 montowanych na uchwytych klejonych do dachu.

Wymogi dotyczące okablowania:

- przewody giętkie miedziane
- projektowana żywotność ponad 25 lat
- dobór przewodów w taki sposób, aby strata przy mocy maksymalnej wynosiła  $\leq 1\%$
- temperatura pracy od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+100^{\circ}\text{C}$
- testowany VDE i certyfikowany TUV
- zabezpieczone przed zwarciem oraz przeciekami
- nadaje się do użycia w oraz na urządzeniach i systemach podwójnie izolowanych (II klasa ochronności)
- odporny na UV, ozon i amoniak
- przekrój i typ kabli zgodny z rysunkami (schematy elektryczne)

#### **14.5 Instalacja fotowoltaiczna - przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP-1**

Zgodnie projektem części elektrycznej instalacji szkoły.

#### **14.6 Instalacja fotowoltaiczna - ochrona od porażen.**

Ochrona podstawowa realizowana jest przez:

- izolację roboczą,
- szybkie wyłączanie,
- zachowanie odległości izolacyjnych

#### **14.7 Instalacja fotowoltaiczna - ochrona przeciwprzepięciowa.**

W celu ochrony przeciwprzepięciowej należy zamontować w rozdzielniach **RPV-DC1.1**, **RPV-DC1.2** ochronniki przeciwprzepięciowe 1100/20 po stronie DC inwertera.

Ograniczniki przepięć po stronie DC powinny być, o charakterystyce nie gorszej niż:

- ogranicznik kombinowany Typ T1+T2
- największy prąd wyładowczy (8/20  $\mu\text{s}$ )  $I_{\text{max}}$  - 40 kA
- znamionowy prąd wyładowczy/na biegun (8/20  $\mu\text{s}$ )  $I_n$  - 20 kA
- prąd udarowy/na biegun  $I_{\text{imp}}$  = 12,5 kA
- niski napięciowy poziom ochrony  $U_p$
- napięcie znamionowe  $U_{\text{OCSTC}}$  = 1100V DC
- brak prądu roboczego  $I_{\text{CPV}}$
- brak prądu upływu  $I_{\text{PE}}$
- brak prądu następczego  $I_f$
- zdalna sygnalizacja uszkodzenia,

#### **14.8 Instalacja fotowoltaiczna - instalacja odgromowa i przeciwprzepięciowa.**

Instalacja odgromowa zgodnie projektem części elektrycznej instalacji hali sportowej.

Ochrona przeciwprzepięciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego jest realizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe DC typu T1+T2 1100V, instalowane po stronie napięcia stałego DC w rozdzielni **RPV-DC1.1** i **RPV-DC1.2**.

Po stronie DC stosować SPD dedykowane dla systemów fotowoltaicznych. Po stronie AC inwertera stosować ograniczniki przepięć dedykowane dla sieci 230/400VAC.

Zamontowana instalacja narażona jest na działanie przepięć indukowanych związanych z pobliskimi wyładowaniami atmosferycznymi. Zaciski od strony DC i AC falownika i instalacja elektryczna w budynku chronione są ogranicznikami przepięć. Ochronę odgromową – maszty odgromowe  $h=1,0\text{m}$  z podstawą metalową wykonać stosując typowe rozwiązania firm specjalistycznych.

W budynku należy zainstalować system ekwipotencjalizacji składający się z głównej szyny wyrównania potencjału, do której łączy się skrzynki **RPV-AC1.1** i **RPV-DC1.1** z ogranicznikami przepięć oraz inwerter zarówno zacisk po stronie AC jak i obudowę połączone przewodami o średnicy minimum  $16\text{mm}^2$ . Należy wykorzystać istniejące uziomy budynku szkoły. Największa dopuszczalna wartość rezystancji uziemienia powinna wynosić  $R_u \leq 10 \Omega$ . Połączenia należy wykonać linką miedzianą **N2XH-0 1x16mm<sup>2</sup> B2ca**.

Połączenia wyrównawcze należy prowadzić równolegle możliwie blisko linii DC i AC aby unikać tworzenia pętli indukcyjnych wywołujących duże przepięcia indukowane.



## **14.9 Instalacja fotowoltaiczna - wytyczne branżowe**

### ***Wytyczne dla branży elektrycznej:***

- wykonanie robót budowlanych: montażowych instalacyjnych
- budowa połączeń kablowych między panelami,
- instalacja ochrony odgromowej i przepięciowej zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami,
- przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do wewnętrznej instalacji elektrycznej,
- wykonanie pomiarów powykonawczych,

### ***Wytyczne dla branży budowlanej:***

- Należy wykonać otwory, a następnie uzupełnić i odbudować ubytki po przejściach instalacji.
- Należy dokonać prawidłowego mocowania konstrukcji pod panele w oparciu o instrukcję montażu producenta.
- Przejścia przez ściany i stropy powinny być wykonane w rurach osłonowych,
- Rury, korytka i listwy prowadzone po połaci dachowej, ścianach i stropach muszą być prowadzone pionowo i poziomo

## **15.. Uwagi końcowe**

- Instalacje elektryczne winny wykonywać osoby do tego przeszkolone z aktualnymi uprawnieniami, z materiałów posiadających stosowne atesty i certyfikaty.
- Całość wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami w czasie wykonawstwa.
- Poprawność wykonania instalacji elektrycznych potwierdzić pomiarami, a protokoły przekazać Inwestorowi.
- Dopuszcza się zmianę zaprojektowanych urządzeń na inne pod warunkiem utrzymania zakładanych parametrów technicznych zakładanych urządzeń.
- Wszystkie zmiany projektu wymagają uzgodnienia z projektantem.
- Projektowane urządzenia instalacji fotowoltaicznej połączyć z projektowaną instalacją elektryczną budynku oraz wykonać poprawne połączenie elementów instalacji PV, opomiarowania oraz urządzeń ochrony przeciwprzepięciowej
- Po zakończeniu robót montażowych należy przeprowadzić pomiary elektryczne nowych instalacji fotowoltaicznych i elektrycznych, które należy zlecić wykonawcy posiadającemu odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia

## V. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 4.1 Obliczenia w/z zasilającej rozdzielni TP-0/1

Wielkości mocy zainstalowanych zgodnie z rozwiązaniami przyjętymi w projektach architektonicznym, wentylacji.

Tabela 1

Lp	Obiekt	Ilość urządzeń		Moc zainstalowana		Moc pobierana	Czas pracy	Średniodobowe zużycie energii elektrycznej kWh/d
		pracujących szt./kpl	rezerwowych szt.	jednostkowa kW	całkowita kW	kW	h/d	
1	<b>instalacje zasilane z TP-0/1; parter</b>							
	oświetlenie	1		2,477	2,477	2,105		
	gniazda wtykowe ogólne	1		5,600	5,600	3,920		
	<b>Razem rozdzielnica TP-0/1</b>				<b>8,08</b>	<b>6,03</b>		

Pz = 8,08 kW

Ps = 6,03 kW

$$I_{sm} = \frac{P_{sm}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{6030}{1,73 \cdot 400 \cdot 0,93} = 9,37 A \quad - \text{bezpiecznik 25A gG R303 25A DO2}$$

Przewód N2XH-J 5x 6mm<sup>2</sup> B2ca-s1a      Iz = 34,0A      Ib = 9,37A      L = 2m

In = 25A gG R303 25A w RG-1

Koordinacja: Ib < In < Iz      I<sub>2</sub> < 1,45 · Iz      1,45 · 25 < 1,45 · 34      36,25 < 49,30

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 \cdot P_s \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2} = \frac{100 \cdot 6030 \cdot 2}{57 \cdot 6 \cdot 400^2} = 0,03\%$$

Sprawdzenie zabezpieczenia w/z przed prądem zwarcia (wg PN-IEC 60364-5-523).

Wartość prądu zwarcia o czasie trwania nie przekraczającym 5 sek, dla którego nie nastąpi podwyższenie temperatury przewodu od temperatury granicznej dopuszczalnej długotrwale do temperatury granicznej dopuszczalnej przy zwarcu wynosi

$$I = \frac{k \cdot x \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{115 \cdot 6}{\sqrt{5}} \approx 309 A > I_{\max 5s} = 97,5 A \text{ dla bezpiecznika R303 25A gG}$$

(zabezpieczenie In = 25A gG R303 25A w RG-1)

### 4.2 Obliczenia w/z zasilającej rozdzielni TP-0/K

Wielkości mocy zainstalowanych zgodnie z rozwiązaniami przyjętymi w projektach architektonicznym, wentylacji oraz wytycznymi inwestora

Tabela 2

Lp	Obiekt	Ilość urządzeń		Moc zainstalowana		Moc pobierana	Czas pracy	Średniodobowe zużycie energii elektrycznej kWh/d
		pracujących szt./kpl	rezerwowych szt.	jednostkowa kW	całkowita kW	kW	h/d	
1	<b>pomieszczenia zasilne z TP-0/K; piwnica</b>							
	oświetlenie	1		0,229	0,229	0,195		
	pompy, automatyka	1		1,250	1,250	1,063		
	gniazda wtykowe ogólne	1		1,200	1,200	0,840		
	<b>Razem rozdzielnica TP-0/K</b>				<b>2,68</b>	<b>2,10</b>		

Pz = 2,68 kW

Ps = 2,10 kW

$$I_{sm} = \frac{P_{sm}}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi} = \frac{210}{1,73 * 400 * 0,93} = 0,33 A \quad - \text{bezpiecznik } 20A \text{ gG R303 } 20A \text{ DO2}$$

Przewód N2XH-J 5x4mm<sup>2</sup> B2ca  $I_z = 27A$

$I_b = 0,33A$

$L = 17m$

$I_n = 20A \text{ gG R303 } 20A \text{ w RG-1}$

Koordinacja:  $I_b < I_n < I_z$   $I_2 < 1,45 * I_z$   $1,45 * 20 < 1,45 * 27$   $29,00 < 39,15$

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 * P_s * l}{\gamma * S * U^2} = \frac{100 * 210 * 17}{57 * 6 * 400^2} = 0,15\%$$

Sprawdzenie zabezpieczenia w/z przed prądem zwarcia (wg PN-IEC 60364-5-523).

Wartość prądu zwarcia o czasie trwania nie przekraczającym 5 sek, dla którego nie nastąpi podwyższenie temperatury przewodu od temperatury granicznej dopuszczalnej długotrwale do temperatury granicznej dopuszczalnej przy zwarcu wynosi

$$I = \frac{k_{xs}}{\sqrt{t}} = \frac{115 * 4}{\sqrt{5}} \approx 206 A > I_{\max 5s} = 84,0A \text{ dla bezpiecznika R303 } 20A \text{ gG}$$

(zabezpieczenie  $I_n = 20A \text{ gG R303 } 20A \text{ w RG-1}$ )

#### **4.3. Dobór zasilacza UPS oraz w/z zasilającej rozdzielni RK-PD**

##### **Moc znamionowa stacji roboczej**

Moc znamionowa stacji:

- moc znamionowa zasilacza komputerowego 0,50 kW
- moc znamionowa monitora 0,05 kW
- moc znamionowa urządzeń peryferyjnych 0,10 kW

Razem:  $P_z = 0,65 \text{ kW}$

##### **Moc zapotrzebowana:**

- liczba stacji roboczych: 28 szt.

Moc zapotrzebowana przez grupę komputerów:

$$P_{z\text{grupy}} = k_z * n * P_{sr} = 0,6 * 28 * 0,65 = 10,92 \text{ kW}$$

- moc szafy dystrybucyjnej 0,40 kW
- moc centrali dostępu i włamania 0,40 kW
- rezerwa 0,50 kW

Ogółem:  $P_z = 12,22 \text{ kW}$

Przyjęto moc szczytowa UPS:

$$P_s = 1,25 * P_z = 1,25 * 12,22 = 15,27 \text{ kW}$$

Moc wejściowa UPS:

$$S_{wej} = \frac{P_{wej}}{\cos \varphi} = \frac{15270}{0,80} = 19,09 \text{ kW}$$

Przyjęto zasilacz UPS trójfazowy o mocy wejściowej 20 kVA

Prąd obciążenia UPS-a

$$I_{sm} = \frac{P_{wej}}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi} = \frac{20000 * 0,8}{1,73 * 400 * 0,85} = 27,20 A$$

- zabezpieczenie UPS-a w rozdzielni RK-PD wyłącznik instalacyjny S303B32A

$I_{sm} = 27,20 A$  - bezpiecznik 50A gG R303 50A DO2

Przewód N2XH-J 5x16mm<sup>2</sup> B2ca  $I_z = 62A$

$I_b = 27,20A$

$L = 11m$

$I_n = 50A \text{ gG R303 } 50A \text{ w RG-1}$

Koordinacja:  $I_b < I_n < I_z$   $I_2 < 1,45 * I_z$   $1,45 * 50 < 1,45 * 62$   $72,50 < 89,90$

$$\Delta u_{\%} = \frac{100 * P_s * l}{\gamma * S * U^2} = \frac{100 * 12220 * 11}{57 * 16 * 400^2} = 0,09\%$$

Sprawdzenie zabezpieczenia w/z przed prądem zwarcia (wg PN-IEC 60364-5-523).

Wartość prądu zwarcia o czasie trwania nie przekraczającym 5 sek, dla którego nie nastąpi podwyższenie temperatury przewodu od temperatury granicznej dopuszczalnej długotrwale do temperatury granicznej dopuszczalnej przy zwarciu wynosi:

$$I = \frac{k_{xs}}{\sqrt{t}} = \frac{115 \times 16}{\sqrt{5}} \approx 824 > I_{\max 5s} = 245,0A \text{ dla bezpiecznika R303 50A gG}$$

(zabezpieczenie  $I_n = 50A$  gG R303 50A w RG-1)

#### **4.4 Obliczenie wartości rezystancji uziemienia przewodu PE**

Przyjmuje się wartość napięcia bezpiecznego 25 V – wg PN-IEC 60364-4-41:2000

Maksymalna wartość rezystancji uziemienia przewodu ochronnego PE:

Ochrona wyłącznikami przeciwporażeniowymi będzie zapewniona przy rezystancji uziemienia ochronnego nie większej jak:

Warunki środowiskowe „2”  $U_I = 25V$   $k = 1,2$

$I_n = 25A$   $I_{\Delta n} = 0,03A$

$R_a = U_I / I_n \cdot k = 25 / 0,03 \times 1,2 = 694 \Omega$

Dla właściwego działania ograniczników przepięć wymagana rezystancja wynosi 10  $\Omega$

#### **4.5. Obliczenia natężenia oświetlenia**

Przyjęte wartości natężenia oświetlenia do obliczeń:

- mała sala gimnastyczna	300 lx
- pok. nauczycieli	300 lx
- sanitariaty	200 lx
- szatnie	200 lx
- klatki schodowe, komunikacja	100 lx
- pom. gospodarcze, magazynowe	100 lx
- kotłownia	200 lx
- kuchnia, sekretariat, pok. dyrektora,	500 lx
biblioteka	
- pom. socjalne, pok. psychologa,	300 lx
izolatorium, sale zajęć	
- stołówka	200 lx
- świetlica	300 lx

Obliczeń dokonano posługując się programem komputerowym.

#### **4.6 Obliczenia techniczne instalacji PV**

##### **a) dopasowanie mocy instalacji do falownika:**

Moc modułów minimalna =  $20000 \cdot 0,92 = 18400Wp$

Moc modułów maksymalna =  $20000 \cdot 1,18 = 23600Wp$

Obliczając liczbę modułów otrzymujemy:

Minimalna liczba modułów =  $18400 / 500 = 36,8 = 37,00$  modułów

Maksymalna liczba modułów =  $23600 / 500 = 47,2 = 47,00$  modułów

Dla instalacja fotowoltaicznej o mocy 20,00 kWp liczba modułów wynosi 40.

##### **b) Zmiana napięcia na 1 °C**

$\Delta U = \beta \cdot U_{OC} = 0,0025 \cdot 51,01 V = 0,13 [V / ^\circ C]$

Na każdy 1 stopień ponad 25 °C temperatury ogniwa napięcie będzie spadać o 0,13 V. Natomiast poniżej 25 °C temperatury ogniwa napięcie będzie rosło o 0,13 V.

##### **c) Zmiana prądu na 1 °C**

$\Delta U = \gamma \cdot I_{SC} = 0,00040 \cdot 12,46 = 0,005 [A / ^\circ C]$

Prąd jest niewielki, więc można go pominąć.

##### **d) Prąd i napięcie w skrajnych temperaturach pracy ogniwa**

Napięcie obwodu otwartego w ekstremalnie niskich temp. (-25 °C)

$U_{OC-25} = U_{OC} + (\Delta U \cdot \Delta T_{od-25 do +25}) = 51,01 + [0,13 \cdot (25 + 25)] = 57,51 V$

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej w niskich temp. (-15 °C)

$$U_{mpp-15} = U_{mpp} + (\Delta U \cdot \Delta T_{od-15do+25}) = 42,88 + [0,13 \cdot (25+15)] = 48,08 \text{ V}$$

Napięcie w punkcie mocy maksymalnej w wysokich temp. (70 °C)

$$U_{mpp+70} = U_{mpp} + (\Delta U \cdot \Delta T_{od+25do+70}) = 42,88 - [0,13 \cdot (70-25)] = 37,03 \text{ V}$$

Maksymalny możliwy prąd zwarcia  $I_{SC \max}$

$$I_{SC \max} = I_{SC} \cdot 1,15 = 12,46 \cdot 1,15 = 14,33 \text{ A}$$

### e) Maksymalna i minimalna liczba modułów w łańcuchu (szeregowo)

Maksymalna liczba modułów łączonych szeregowo =  $U_{\max}/U_{OC-25} = 1100/57,51 = 19,13$  lub

Maksymalna liczba modułów łączonych szeregowo =  $U_{mpp \max}/U_{mpp-15} = 1100/48,08 = 22,87$

Maksymalna liczba modułów łączonych szeregowo wynosi 22

Minimalna liczba modułów łączonych szeregowo =  $U_{mpp \min}/U_{mpp+70} = 250/37,03 = 6,75$  modułów

Minimalna liczba modułów łączonych szeregowo wynosi 7

## 2.2 Dobór przewodów oraz zabezpieczeń

### a) Przewody po stronie DC

$$S_{\min} = \frac{I_{mpp} \cdot l}{\Delta u_{\%} \cdot \gamma \cdot U_n} = \frac{11,68 \cdot 100}{0,01 \cdot 56 \cdot 857,6} = 2,43 \text{ mm}^2$$

$\Delta U_{\%}$  - procentowy spadek napięcia

$I_{mpp}$  - natężenie prądu w punkcie mocy maksymalnej

$l$  - długość przewodu (suma przewodu dodatniego i ujemnego)

$U_n$  - napięcie znamionowe łańcucha modułów

$S_{\min}$  - minimalny przekrój żyły przewodu

$\gamma$  - konduktywność materiału żyły

Dla zachowania spadku strat poniżej 1% dobrany został przewód o średnicy żyły  $4 \text{ mm}^2$  przeznaczony do instalacji fotowoltaicznych.

### b) Zabezpieczenia po stronie DC

Zabezpieczenie po stronie DC będzie realizowane poprzez rozłącznik bezpiecznikowy o napięciu wyższym niż  $U_N = 1,2 \cdot 42,88 \cdot 20 = 1029,12 \text{ V}$  i prądzie pracy wyższym niż  $I_N = 1,4 \cdot 12,46 = 17,44 \text{ A}$ . Dobrano rozłącznik bezpiecznikowy DC 1100V z wkładką topikową 20A gPV

Do ochrony przeciwprzepięciowej należy zastosować ograniczniki przepięć, zarówno po stronie AC typu 1+2 i typu 2 jak i DC typu T1+T2, połączone z szyną wyrównania potencjałów przewodem o przekroju minimum  $16 \text{ mm}^2$ .

Dobór maksymalnego napięcia pracy ogranicznika przepięć  $U_{CPV} = 20 \cdot U_{oc} = 12 \cdot 51,01 \text{ V} = 1020,20 \text{ V}$ . Dobrano ogranicznik przepięć 1100/20.

### c) Przewody po stronie „AC”

Oprzewodowanie za falownikiem fotowoltaicznym zostanie wykonane przewodem z żyłami aluminiowymi z izolacją PVC. Przekroje zostały dobrane do warunków obciążenia długotrwałego, oraz do spadków napięć zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-523. Poniżej przedstawiono obliczenie doboru kabli:

### d) Obliczenia doboru kabla i zabezpieczenia ze względu na prąd obciążenia długotrwałego dla połączenia falownika ,RPV-AC i RG-1:

Moc znamionowa falownika: 17,5kW

Prąd wynikający z mocy falownika oraz  $\cos \phi_i$ :

$$P_s \quad 20000$$

$$I = \frac{P}{1,73 \times U \times \cos \phi} = \frac{6200}{1,73 \times 400 \times 0,93} = 31,08A$$

Do połączenie falownika a RPV\_AC i dalej z RG-1 dobrano przewody typu N2XH-J 5x16mm<sup>2</sup> B2ca-S1a o obciążalności prądowej (trzy żyły obciążone) wynosi 62A (sposób ułożenia B2).

Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń:

$$[1] \quad I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$[2] \quad I_Z \leq 1,45 \cdot I_N$$

Wobec tego, iż dla wyłączników typu B i C  $I_Z = 1,45 \cdot I_N$  w tak zabezpieczonych obwodach sprawdzeniu podlega jedynie warunek [1].

Jako zabezpieczenie przeciążeniowe dobrano wyłącznik instalacyjny nadprądowy trójpolowy B 32A.

$$I_B=27,18A \leq I_N=32A \leq 48A$$

Warunek spełniony

#### e) Obliczenia doboru kabla ze względu na spadek napięcia

Spadek napięcia obliczamy ze wzoru:

$$\Delta U = \frac{\sqrt{3} \cdot I_n \cdot l \cdot \cos \phi \cdot 100}{\sigma \cdot U_n \cdot s} [\%]$$

Gdzie:

$I_n$  – prąd znamionowy [A]

$l$  – długość linii [m]

$\sigma$  – konduktywność, dla miedzi  $58 \frac{S \cdot m}{mm^2}$

$U_n$  – napięcie znamionowe [V]

$s$  – przekrój kabla zasilającego [mm<sup>2</sup>]

$\Delta U$  – dopuszczalny spadek napięcia (3%)

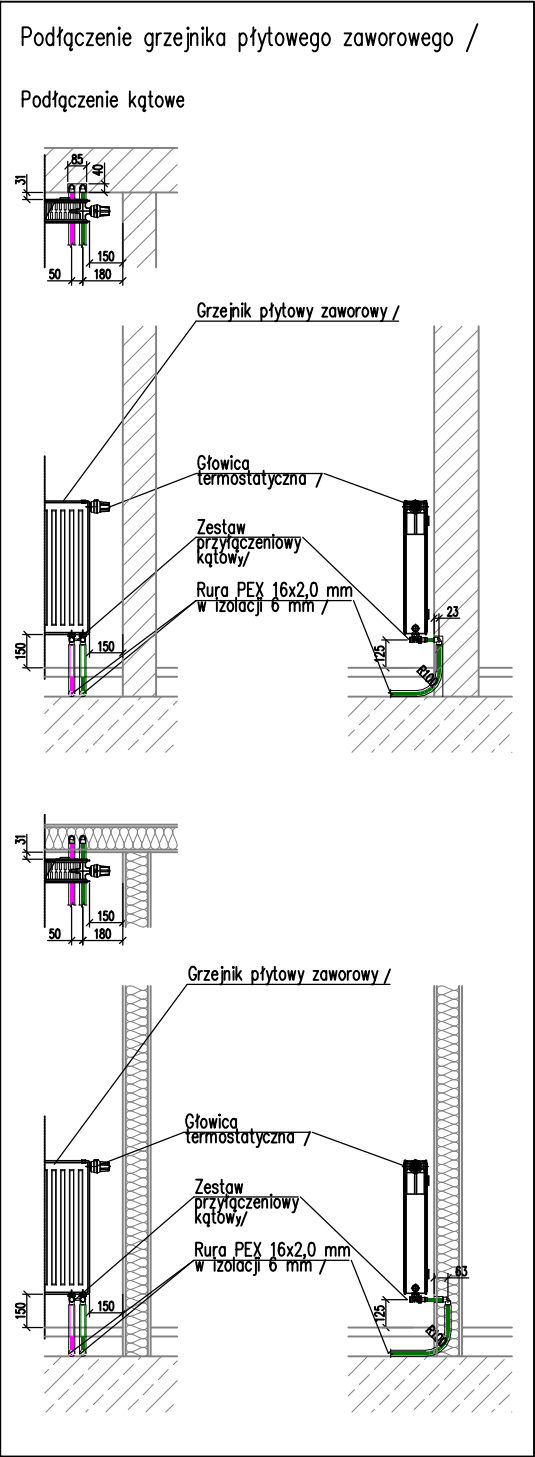
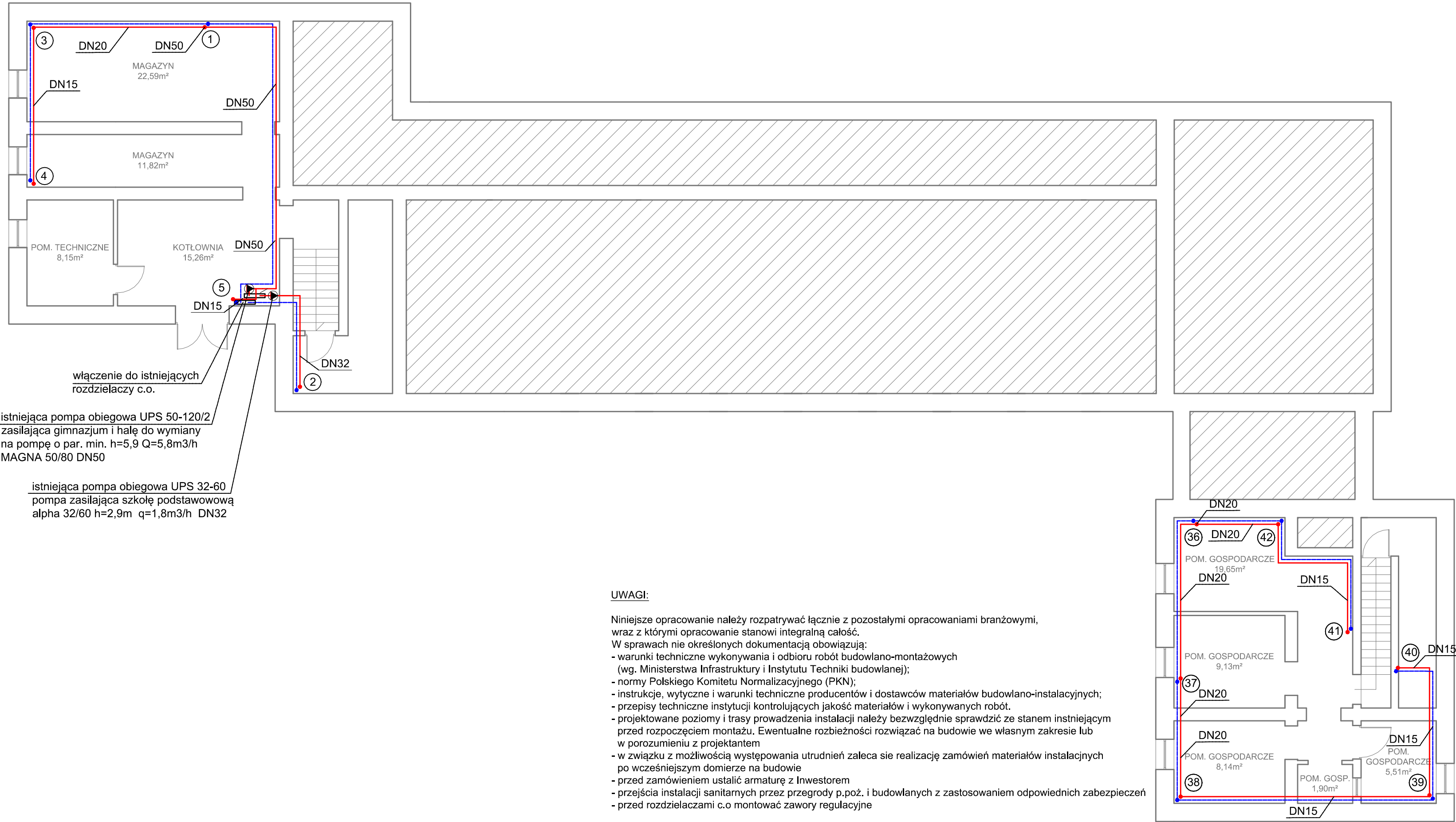
Tabela przedstawiająca dobór projektowanych kabli (przewodów) AC:

L p	Odbiór	Pi	kz	PS	cos(phi)	UN	IB	Typ zabezpieczenia	In	Materiał	Rodzaj izolacji	Typ kabla	Sposób ułoż.	IZ	kg	L	ΔU	kl2	I2	1,45xI Z	IB<IN<IZ	I2<1,45xI2
		[kW]	[-]	[kW]	[-]	[V]	[A]		[A]					[A]		[m]	[%]		[A]	[A]	[TAK/NIE ]	[TAK/NIE ]
		1																				
1	FAL/ RPV-AC1.1	20,0	1,0	20,0	0,93	400	38,83	wyl	32	M		N2XH-J 5x16mm2	B2	62		2	0,08	1,45	89,90	69,6	TAK	TAK
2	RPV-AC1.1 /TG(RPV-AC1.2)	20,0	1,0	20,0	0,93	400	38,83	wyl	32	M		N2XH-J 5x16mm2	B2	62		56	0,73	1,45	89,90	69,6	TAK	TAK

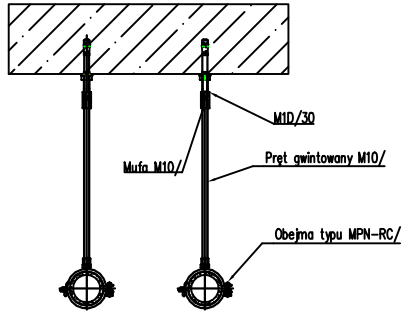
Trasy prowadzenia przewodów AC, długości oraz połączenia elektryczne przedstawiają poszczególne rysunki montażowe.

RZUT PIWNIC - INSTALACJA C.O.

SKALA 1:100



Mocowanie rur do stropu

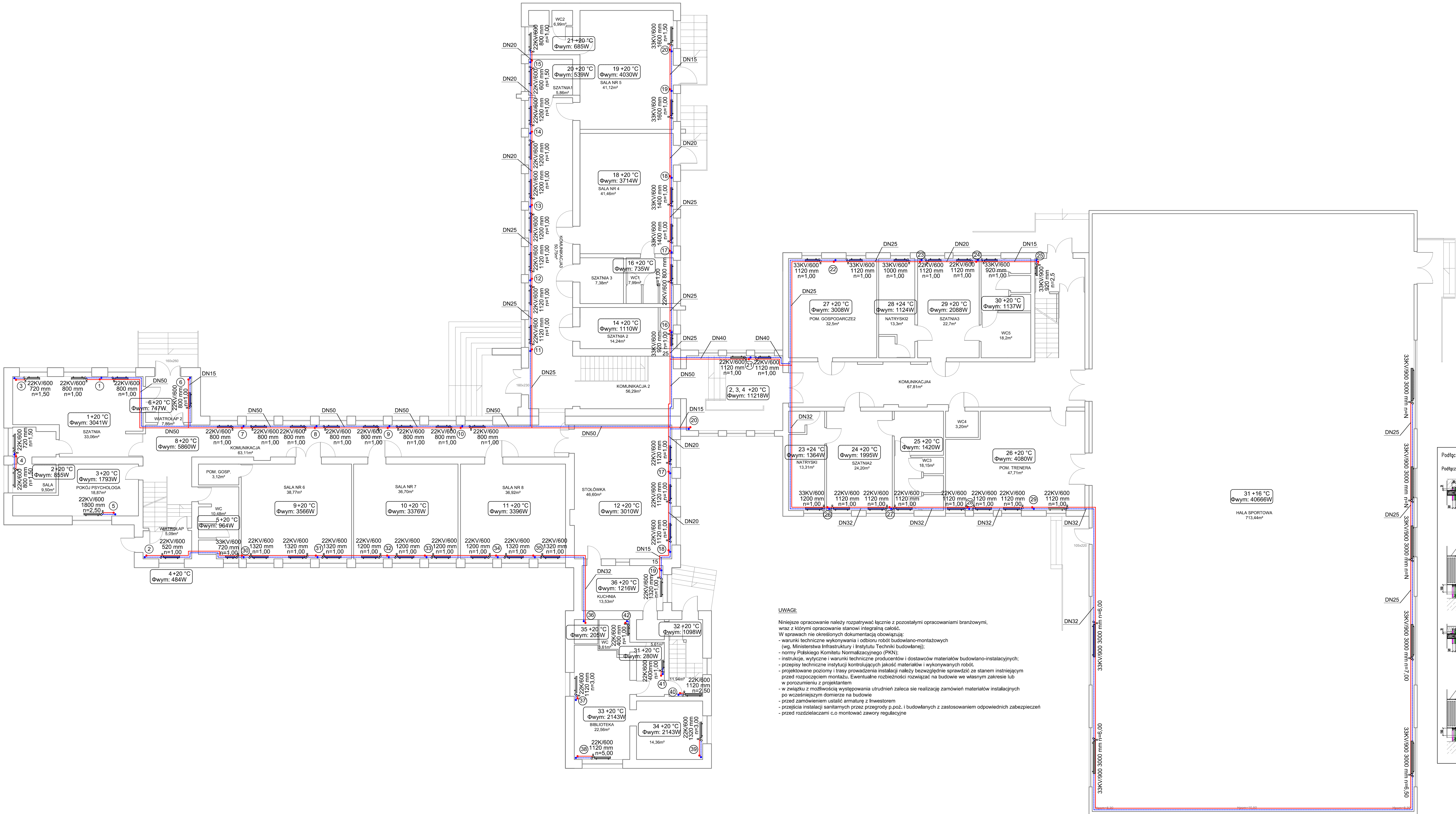


UWAGI:

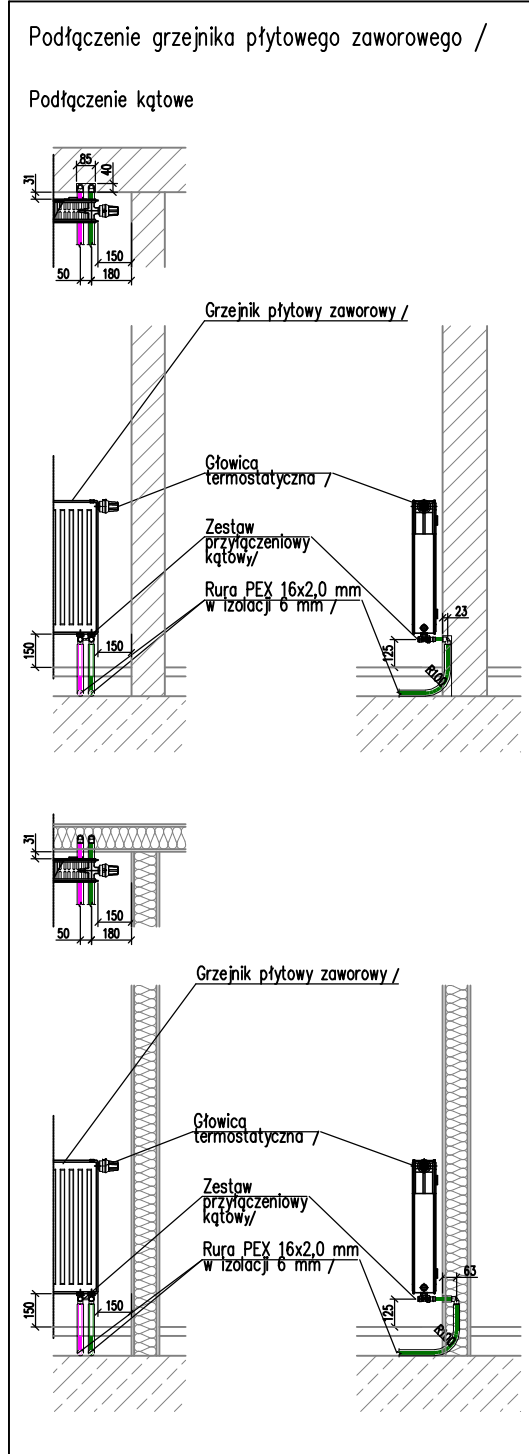
- Niniejsze opracowanie należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi opracowaniami branżowymi, wraz z którymi opracowanie stanowi integralną całość.
- W sprawach nie określonych dokumentacją obowiązującą:
- warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg. Ministerstwa Infrastruktury i Instytutu Techniki Budowlanej);
  - normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (PKN);
  - instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych;
  - przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.
- projektowane poziomy i trasy prowadzenia instalacji należy bezwzględnie sprawdzić ze stanem istniejącym przed rozpoczęciem montażu. Ewentualne rozbieżności rozwiązać na budowie we własnym zakresie lub w porozumieniu z projektantem
- w związku z możliwością występowania utrudnień zaleca się realizację zamówień materiałów instalacyjnych po wcześniejszym domierze na budowie
  - przed zamówieniem ustalić armaturę z Inwestorem
  - przejścia instalacji sanitarnych przez przegrody p.poż. i budowlanych z zastosowaniem odpowiednich zabezpieczeń
  - przed rozdzielaczami c.o montować zawory regulacyjne

INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 1	RZUT PIWNIC			BRANŻA: S
skala 1:100	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
FUNKCJA	mgr inż. Paweł Adamczyk	LUB/0084/PWBS/16 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej	VII 2023	
PROJEKTANT	Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24,23.02.1994r.)			

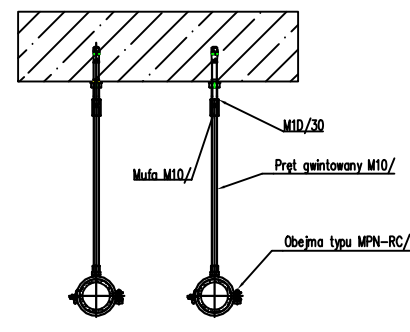




RZUT PARTERU - INSTALACJA C.O.  
SKALA 1:100



Mocowanie rur do stropu



**UWAGI:**

Niniejsze opracowanie należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi opracowaniami branżowymi, wraz z którymi opracowanie stanowi integralną całość.

W sprawach nie określonych dokumentacją obowiązującą:

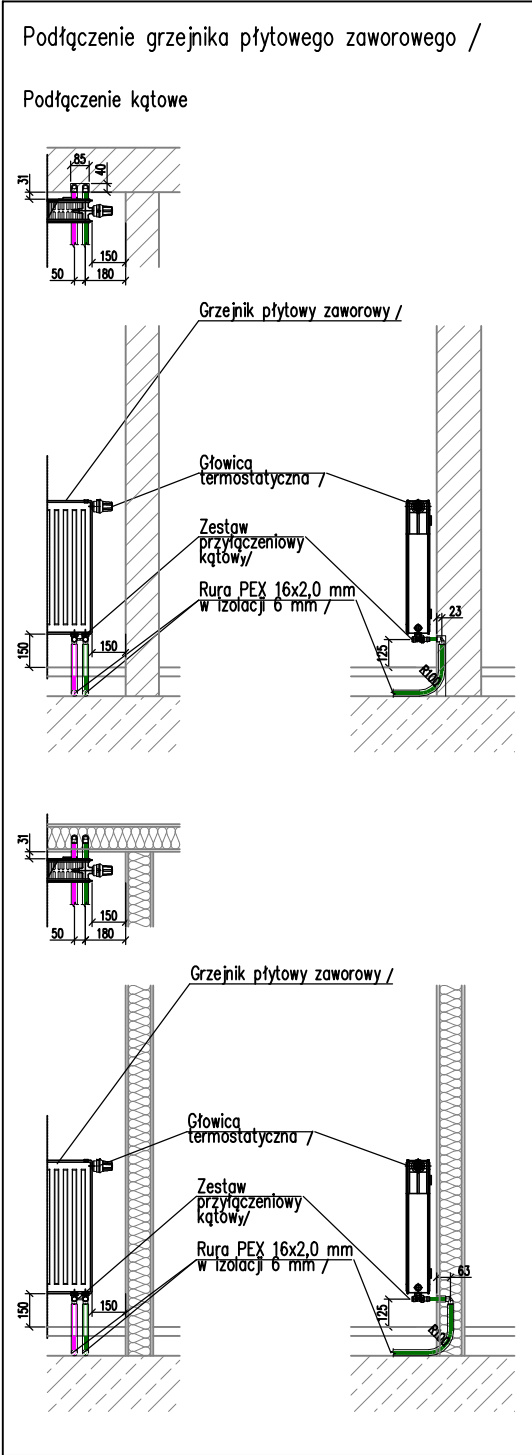
- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg. Ministerstwa Infrastruktury i Instytutu Techniki Budowlanej);
- normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (PNK);
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych;
- przepisy techniczne Instytutu Kontroli Jakości Materiałów i Wykonawanych Robót;
- projektowane poziomy i trasy prowadzenia instalacji należy bezwzględnie sprawdzić ze stanem istniejącym przed rozpoczęciem montażu. Ewentualne rozbieżności rozwiązać na budowie we własnym zakresie lub w porozumieniu z projektantem;
- w związku z możliwością występowania utrudnień zaleca się realizację zamówień materiałów instalacyjnych po wcześniejszym do mierze na budowie;
- przed zamówieniem ustalić armaturę z inwestorem;
- przejścia instalacji sanitarnych przez przegrody p.poż. i budowlanych z zastosowaniem odpowiednich zabezpieczeń;
- przed rozdzielaczami c.o. montować zawory regulacyjne

INWESTOR:	Gmina Działów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Działów na działce geod. nr 1419 gmina Działów			
Rys nr: 2	RZUT PARTERU			BRANŻA: S
skala: 1:100				
FUNKCJA:	IMIE I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Paweł Adamczyk	LUB/0084PWBS/16 <small>numer uprawnień inżynierskich w wyrobku</small>	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim (z g z Dz.U.nr. 24.23.02.1994.)				

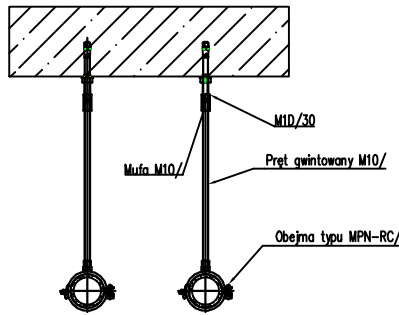




RZUT I PIĘTRA - INSTALACJA C.O.  
SKALA 1:100



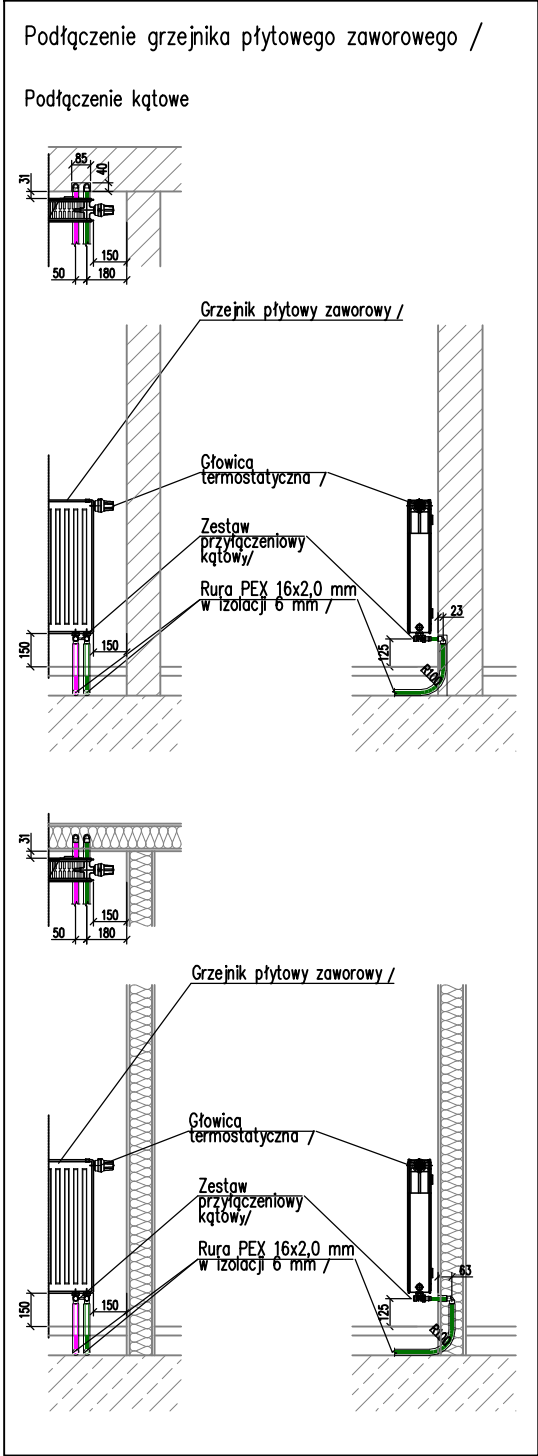
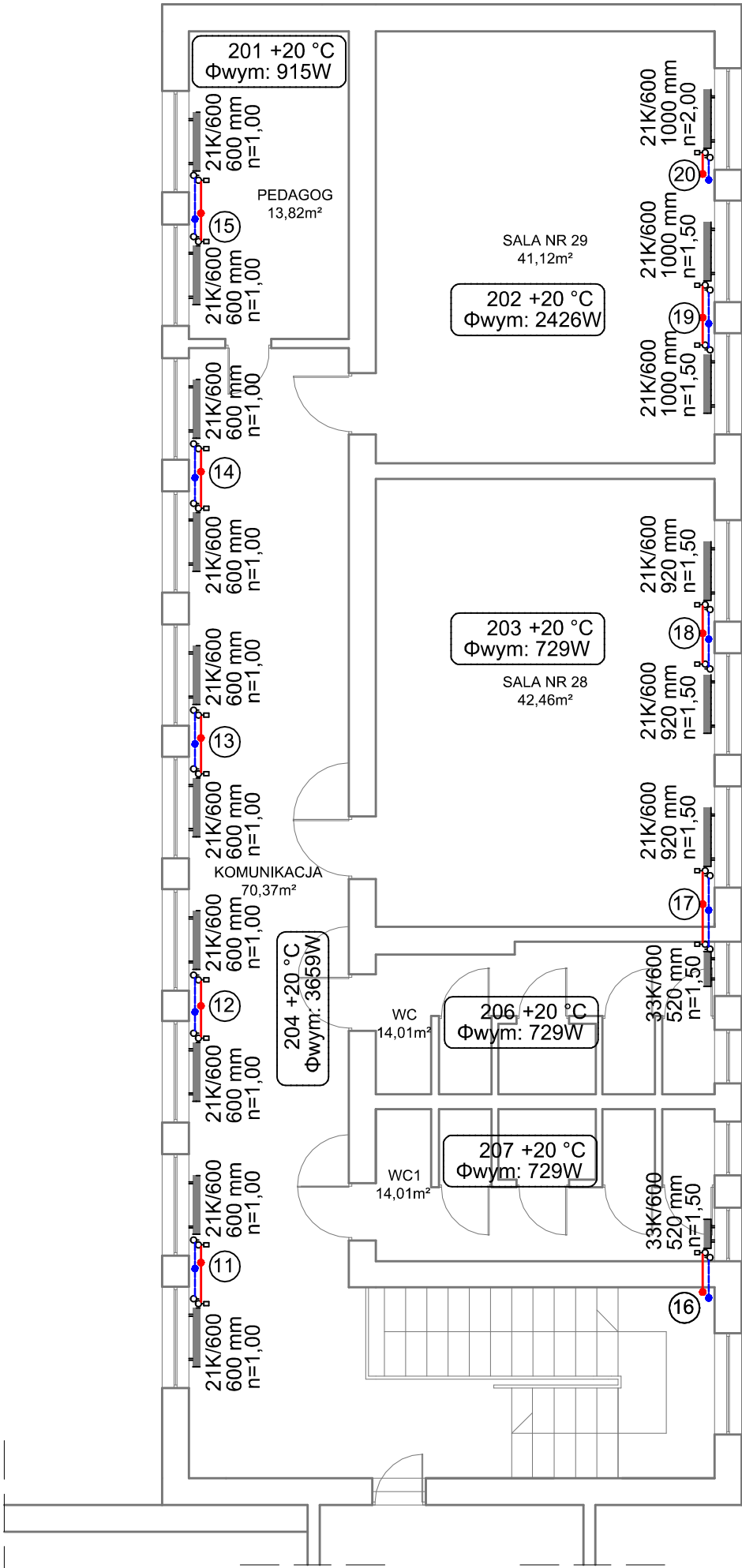
Mocowanie rur do stropu



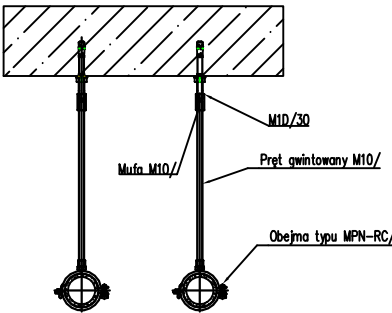
INWESTOR:	Gmina Dreśłów ul. Szkolna 12 21-132 Kamionka		
OBIEKT:	Budynek szkoły		
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Dreśłów na działce geod. nr 1419 gmina Dreśłów		
Rys nr: 3	RZUT I PIĘTRA		BRANŻA: S
skala 1:100	IMIE I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA
FUNKCJA	mgr inż. Paweł Adamczyk	LUBOŚĆ PRAWOŚĆ 16 inż. dyplomowany projektant	VII 2023
PROJEKTANT			
Opracowanie chronione prawem autorskim (z g. z Dz.U.nr. 24.23.02.1994r.)			

RZUT II PIĘTRA - INSTALACJA C.O.

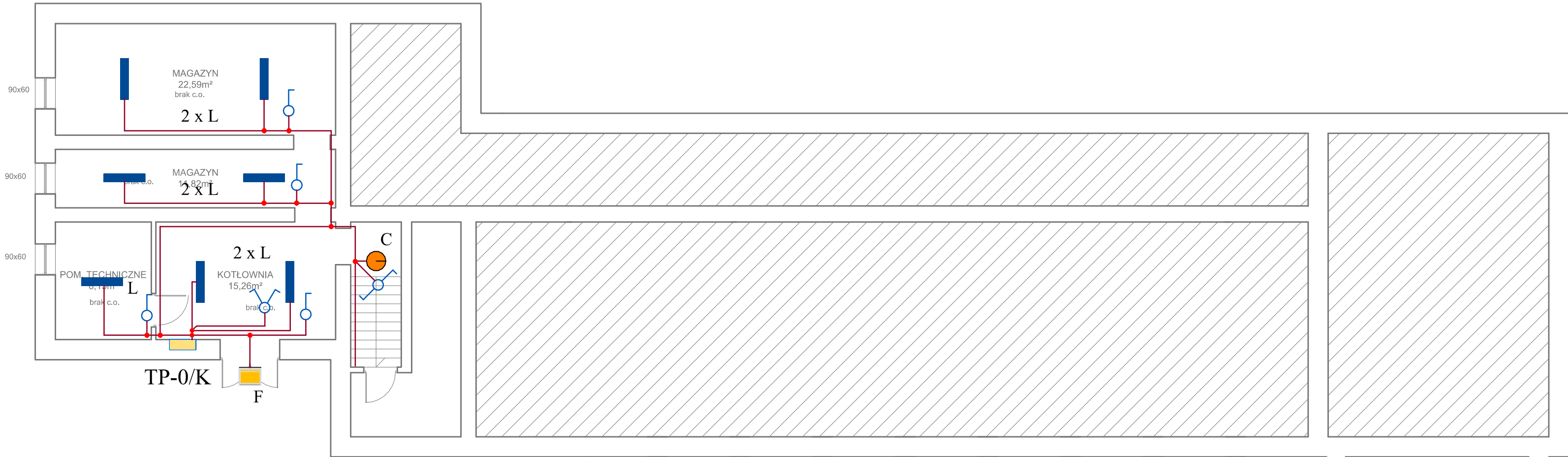
SKALA 1:100



Mocowanie rur do stropu



INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 4	RZUT II PIĘTRA			BRANŻA: S
skala 1:100	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
FUNKCJA	mgr inż. Paweł Adamczyk	LUB/0084/PWBS/16 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjno-inżynierskiej	VII 2023	
PROJEKTANT	Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24,23.02.1994r.)			

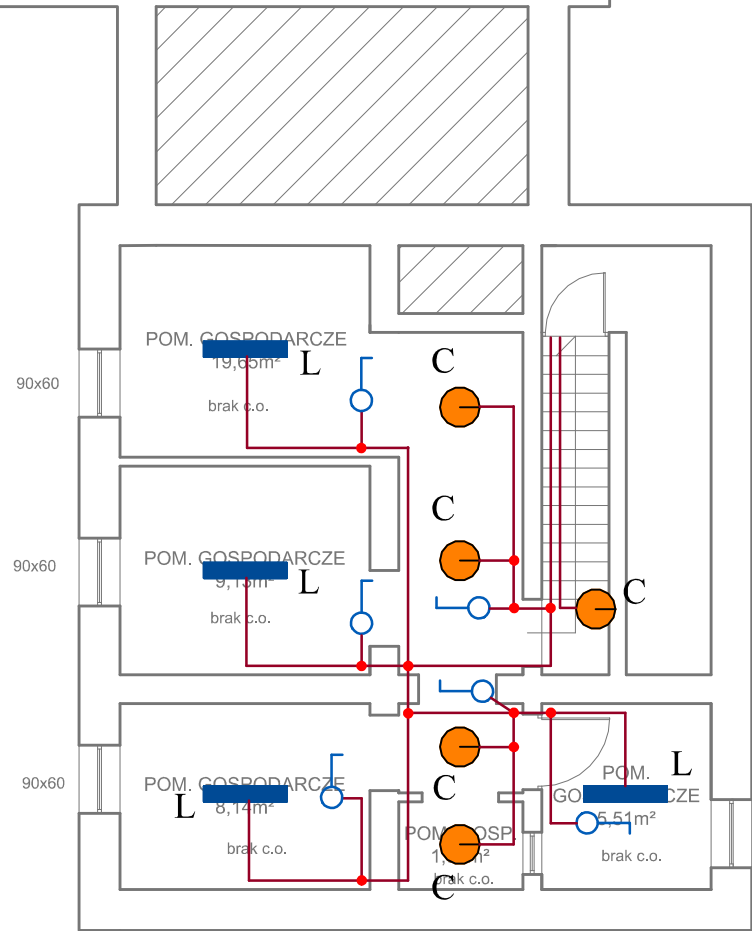


Wykaz elementów instalacji elektrycznej

Rysunek	Nazwa
	Gniazdo podtynkowe, hermetyczne, uziemione, podwójne, 16A, jednofazowe, IP 44
	Gniazdo podtynkowe, uziemione, podwójne, 16A, jednofazowe, IP 40
	Łącznik pojedynczy, jednobiegunowy,
	Łącznik świecznikowy, jednobiegunowy,
	Łącznik schodowy, jednobiegunowy,
	Tablice rozdzielcze
	Przycisk uruchamiający WYŁĄCZNIK GŁÓWNY P.POŻ. PRĄDU - PWP

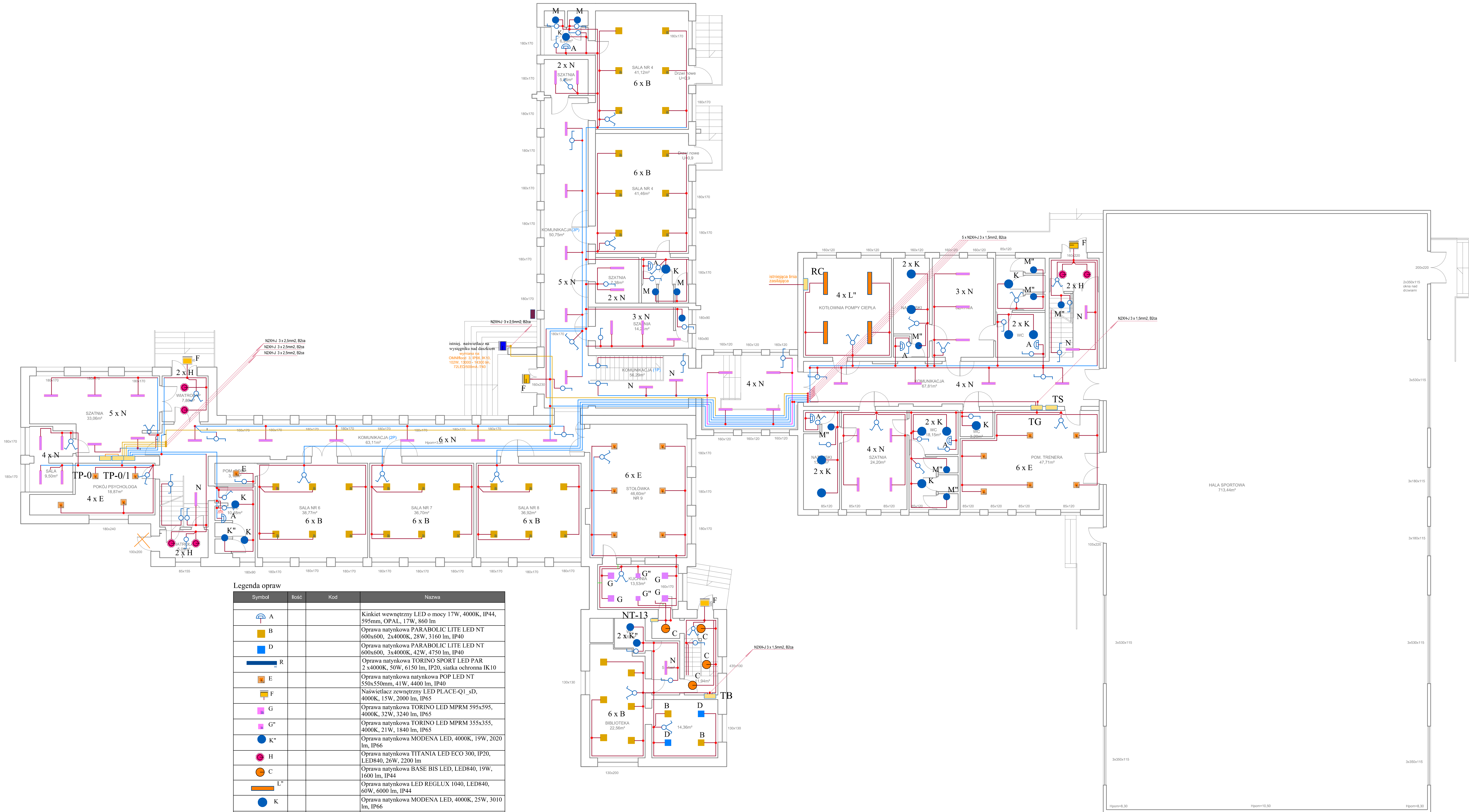
Legenda opraw

Symbol	Ilość	Kod	Nazwa
			Kinkiet wewnętrzny LED o mocy 17W, 4000K, IP44, 595mm, OPAL, 17W, 860 lm
			Oprawa natynkowa PARABOLIC LITE LED NT 600x600, 2x4000K, 28W, 3160 lm, IP40
			Oprawa natynkowa PARABOLIC LITE LED NT 600x600, 3x4000K, 42W, 4750 lm, IP40
			Oprawa natynkowa TORINO SPORT LED PAR 2 x4000K, 50W, 6150 lm, IP20, siatka ochronna IK10
			Oprawa natynkowa natynkowa POP LED NT 550x550mm, 41W, 4400 lm, IP40
			Naświetlacz zewnętrzny LED PLACE-Q1_sD, 4000K, 15W, 2000 lm, IP65
			Oprawa natynkowa TORINO LED MPRM 595x595, 4000K, 32W, 3240 lm, IP65
			Oprawa natynkowa TORINO LED MPRM 355x355, 4000K, 21W, 1840 lm, IP65
			Oprawa natynkowa MODENA LED, 4000K, 19W, 2020 lm, IP66
			Oprawa natynkowa TITANIA LED ECO 300, IP20, LED840, 26W, 2200 lm
			Oprawa natynkowa BASE BIS LED, LED840, 19W, 1600 lm, IP44
			Oprawa natynkowa LED REGLUX 540, LED840, 30W, 3200 lm, IP44
			Oprawa natynkowa MODENA LED, 4000K, 25W, 3010 lm, IP66
			Oprawa natynkowa MONZA LED MPRM 830mm, 4000K, 27W, 3000 lm, IP20
			Naświetlacz zewnętrzny LED PIXEL SM, 4000K, 96W, 11280 lm, IP66
			Oprawa natynkowa MODENA MINI LED, 4000K, 10W, 950 lm, IP66
			Oprawa natynkowa MODENA MINI LED, 4000K, 17W, 2180 lm, IP66



INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 1	RZUT PIWNIC - OŚWIETLENIE			BRANŻA: E
skala 1:100	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż Józef Szablowski specjalność: instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24.23.02.1994r.)				

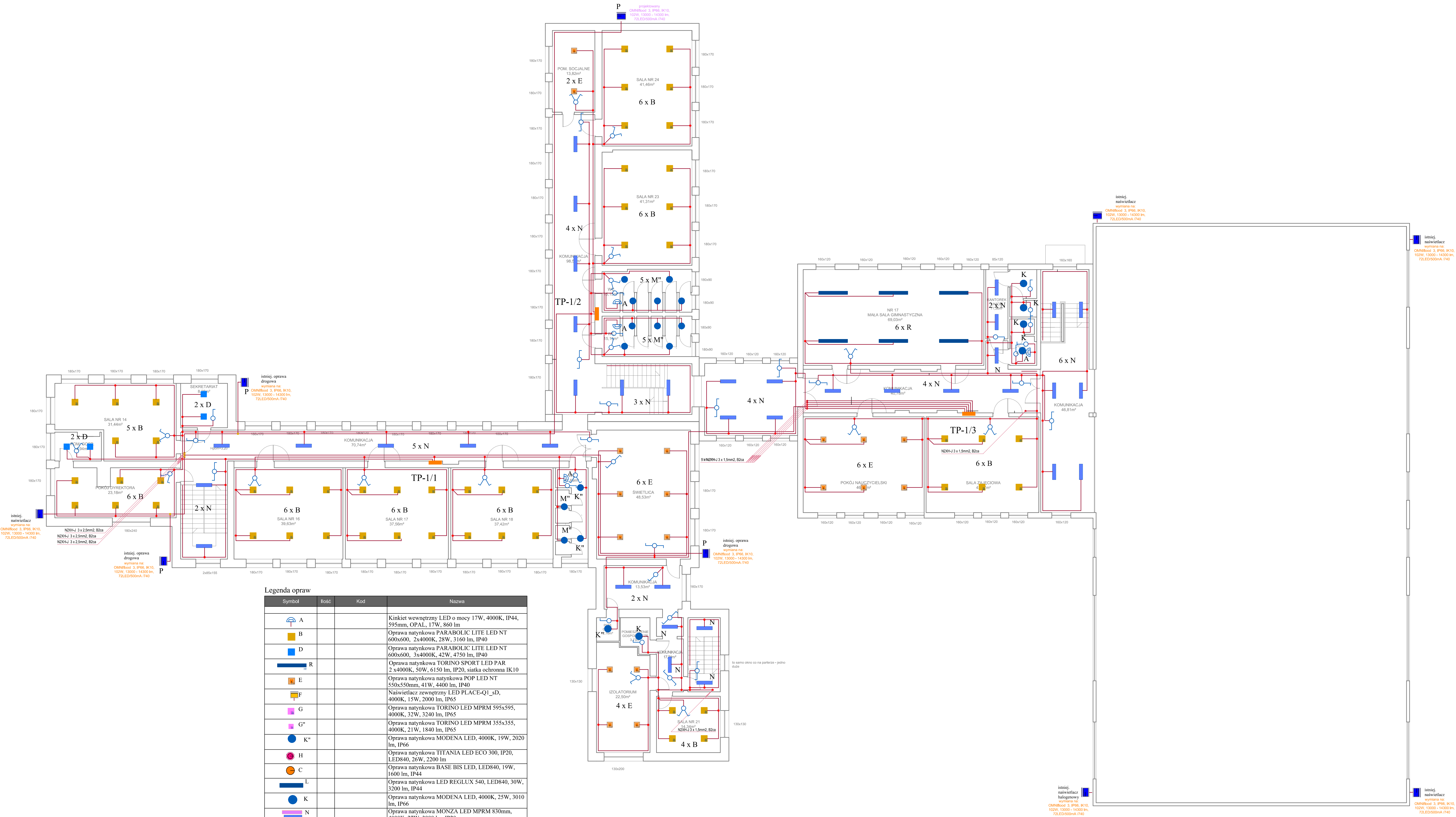




Legenda opraw

Symbol	Ilość	Kod	Nazwa
A			Kinkiet wewnętrzny LED o mocy 17W, 4000K, IP44, 595mm, OPAL, 17W, 860 lm
B			Oprawa natynkowa PARABOLIC LITE LED NT 600x600, 2x4000K, 28W, 3160 lm, IP40
D			Oprawa natynkowa PARABOLIC LITE LED NT 600x600, 3x4000K, 42W, 4750 lm, IP40
R			Oprawa natynkowa TORINO SPORT LED PAR 2 x4000K, 50W, 6150 lm, IP20, siatka ochronna IK10
E			Oprawa natynkowa natynkowa POP LED NT 550x550mm, 41W, 4400 lm, IP40
F			Nasświetlacz zewnętrzny LED PLACE-Q1_sD, 4000K, 15W, 2000 lm, IP65
G			Oprawa natynkowa TORINO LED MPRM 595x595, 4000K, 32W, 3240 lm, IP65
G''			Oprawa natynkowa TORINO LED MPRM 355x355, 4000K, 21W, 1840 lm, IP65
K''			Oprawa natynkowa MODENA LED, 4000K, 19W, 2020 lm, IP66
H			Oprawa natynkowa TITANIA LED ECO 300, IP20, LED840, 26W, 2200 lm
C			Oprawa natynkowa BASE BIS LED, LED840, 19W, 1600 lm, IP44
L''			Oprawa natynkowa LED REGLUX 1040, LED840, 60W, 6000 lm, IP44
K			Oprawa natynkowa MODENA LED, 4000K, 25W, 3010 lm, IP66
N			Oprawa natynkowa MONZA LED MPRM 830mm, 4000K, 27W, 3000 lm, IP20
P			Nasświetlacz zewnętrzny LED PIXEL SM, 4000K, 96W, 11280 lm, IP66
M			Oprawa natynkowa MODENA MINI LED, 4000K, 10W, 950 lm, IP66
M''			Oprawa natynkowa MODENA MINI LED, 4000K, 17W, 2180 lm, IP66

INWESTOR:	Gmina Dreñów ul. Szkoła 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Dreñów na działce geod. nr 1419 gmina Dreñów			
Rys. nr: 2 skala 1:100	RZUT PARTERU - OŚWIETLENIE			BRANŻA: E
FUNKCJA	IMIE I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż Józef Szablowski szablowski.pl	324/BP06	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim (z g. Dz.U. nr. 24.23.02.1994.)				




















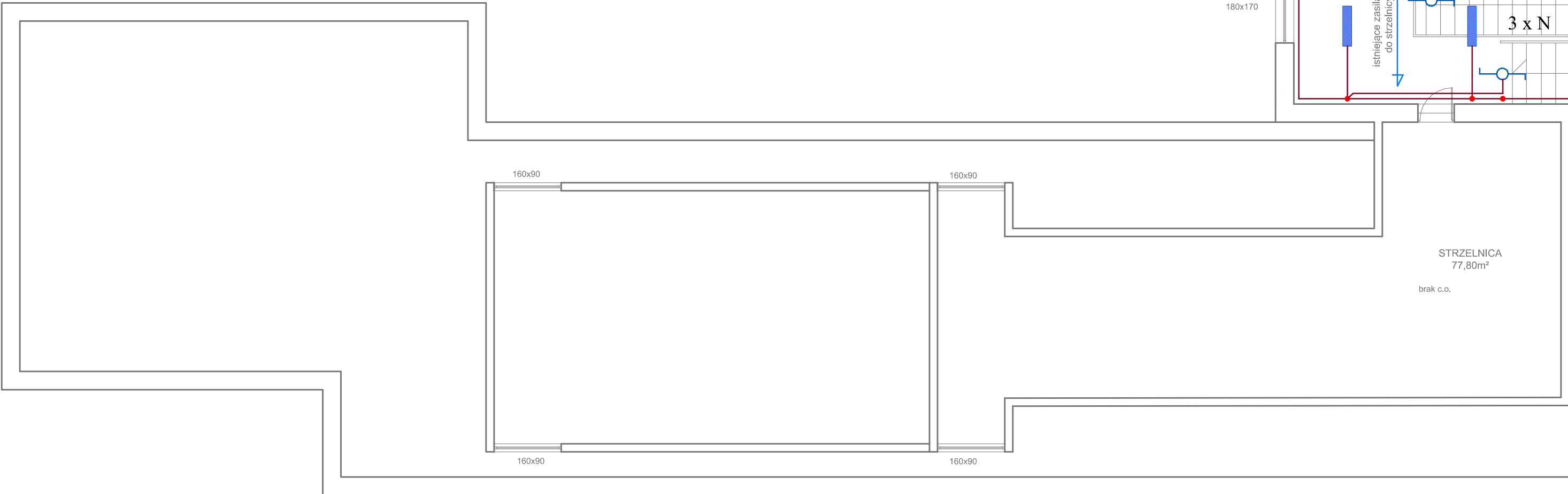
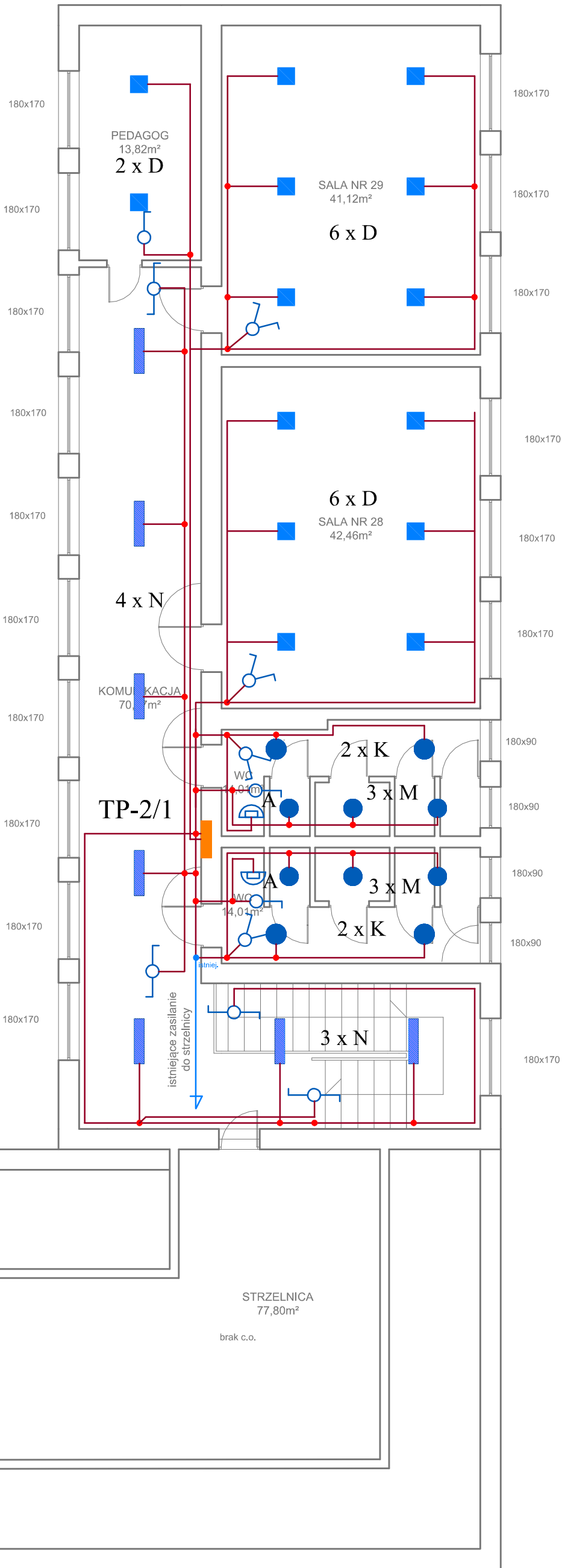
Legenda oprav

Symbol	Ilość	Kod	Nazwa
		A	Kinkiet wewnętrzny LED o mocy 17W, 4000K, IP44, 595mm, OPAL, 17W, 860 lm
		B	Oprawa natynkowa PARABOLIC LITE LED NT 600x600, 2x4000K, 28W, 3160 lm, IP40
		D	Oprawa natynkowa PARABOLIC LITE LED NT 600x600, 3x4000K, 42W, 4750 lm, IP40
		R	Oprawa natynkowa TORINO SPORT LED PAR 2 x4000K, 50W, 6150 lm, IP20, siatka ochronna IK10
		E	Oprawa natynkowa natynkowa POP LED NT 550x550mm, 41W, 4400 lm, IP40
		F	Naświetlacz zewnętrzny LED PLACE-Q1_sD, 4000K, 15W, 2000 lm, IP65
		G	Oprawa natynkowa TORINO LED MPRM 595x595, 4000K, 32W, 3240 lm, IP65
		G''	Oprawa natynkowa TORINO LED MPRM 355x355, 4000K, 21W, 1840 lm, IP65
		K''	Oprawa natynkowa MODENA LED, 4000K, 19W, 2020 lm, IP66
		H	Oprawa natynkowa TITANIA LED ECO 300, IP20, LED840, 26W, 2200 lm
		C	Oprawa natynkowa BASE BIS LED, LED840, 19W, 1600 lm, IP44
		L	Oprawa natynkowa LED REGLUX 540, LED840, 30W, 3200 lm, IP44
		K	Oprawa natynkowa MODENA LED, 4000K, 25W, 3010 lm, IP66
		N	Oprawa natynkowa MONZA LED MPRM 830mm, 4000K, 27W, 3000 lm, IP20
		P	Naświetlacz zewnętrzny LED PIXEL SM, 4000K, 96W, 11280 lm, IP66
		M	Oprawa natynkowa MODENA MINI LED, 4000K, 10W, 950 lm, IP66
		M''	Oprawa natynkowa MODENA MINI LED, 4000K, 17W, 2180 lm, IP66

INWESTOR:	Gmina Drełów ul. Szkoła 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drełów na działce geod. nr 1419 gmina Drełów			
Rys nr: 3	RZUT I PIĘTRA - OŚWIETLENIE			BRANŻA: E
skala 1:100				
FUNKCJA	IMIE I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Jacek Szabowski <small>szabowski.jacek@wp.pl</small>	324/BP06	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim (z g. Dz.U. nr. 24.23.02.1994r.)				

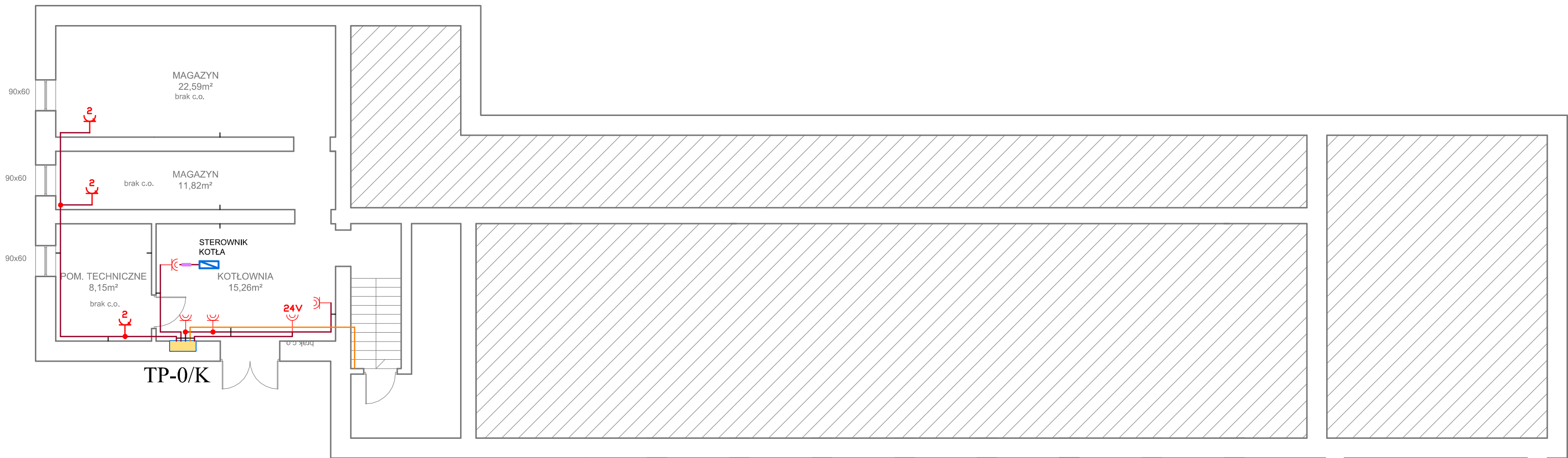
Legenda opraw

Symbol	Ilość	Kod	Nazwa
 A			Kinkiet wewnętrzny LED o mocy 17W, 4000K, IP44, 595mm, OPAL, 17W, 860 lm
 B			Oprawa natynkowa PARABOLIC LITE LED NT 600x600, 2x4000K, 28W, 3160 lm, IP40
 D			Oprawa natynkowa PARABOLIC LITE LED NT 600x600, 3x4000K, 42W, 4750 lm, IP40
 R			Oprawa natynkowa TORINO SPORT LED PAR 2 x4000K, 50W, 6150 lm, IP20, siatka ochronna IK10
 E			Oprawa natynkowa natynkowa POP LED NT 550x550mm, 41W, 4400 lm, IP40
 F			Naświetlacz zewnętrzny LED PLACE-Q1_sD, 4000K, 15W, 2000 lm, IP65
 G			Oprawa natynkowa TORINO LED MPRM 595x595, 4000K, 32W, 3240 lm, IP65
 G''			Oprawa natynkowa TORINO LED MPRM 355x355, 4000K, 21W, 1840 lm, IP65
 K''			Oprawa natynkowa MODENA LED, 4000K, 19W, 2020 lm, IP66
 H			Oprawa natynkowa TITANIA LED ECO 300, IP20, LED840, 26W, 2200 lm
 C			Oprawa natynkowa BASE BIS LED, LED840, 19W, 1600 lm, IP44
 L			Oprawa natynkowa LED REGLUX 540, LED840, 30W, 3200 lm, IP44
 K			Oprawa natynkowa MODENA LED, 4000K, 25W, 3010 lm, IP66
 N			Oprawa natynkowa MONZA LED MPRM 830mm, 4000K, 27W, 3000 lm, IP20
 P			Naświetlacz zewnętrzny LED PIXEL SM, 4000K, 96W, 11280 lm, IP66
 M			Oprawa natynkowa MODENA MINI LED, 4000K, 10W, 950 lm, IP66
 M''			Oprawa natynkowa MODENA MINI LED, 4000K, 17W, 2180 lm, IP66



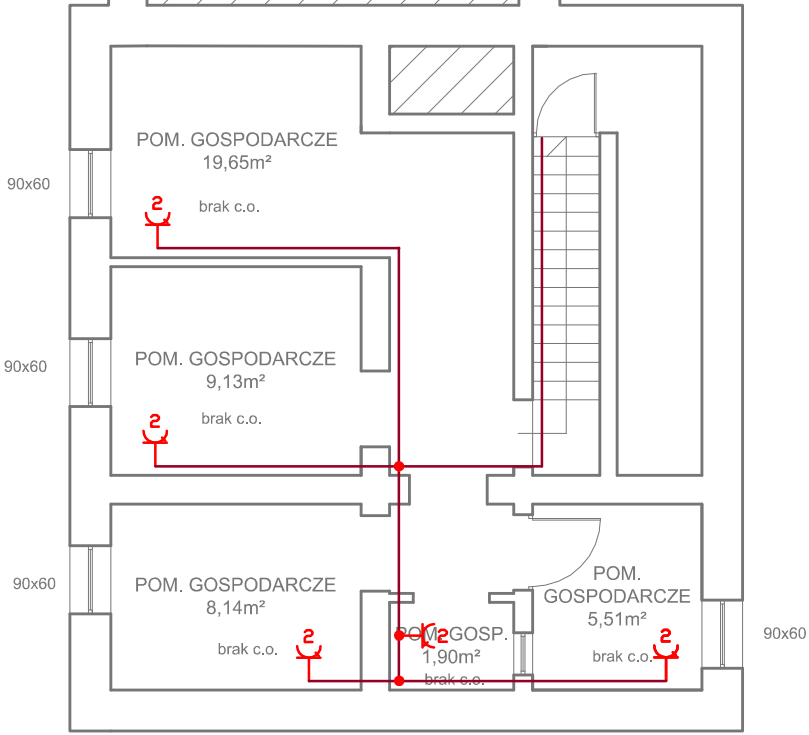
INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 4 skala 1:100	RZUT II PIĘTRA - OŚWIETLENIE			BRANŻA: E
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Józef Szablowski specjalność instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24.23.02.1994r.)				



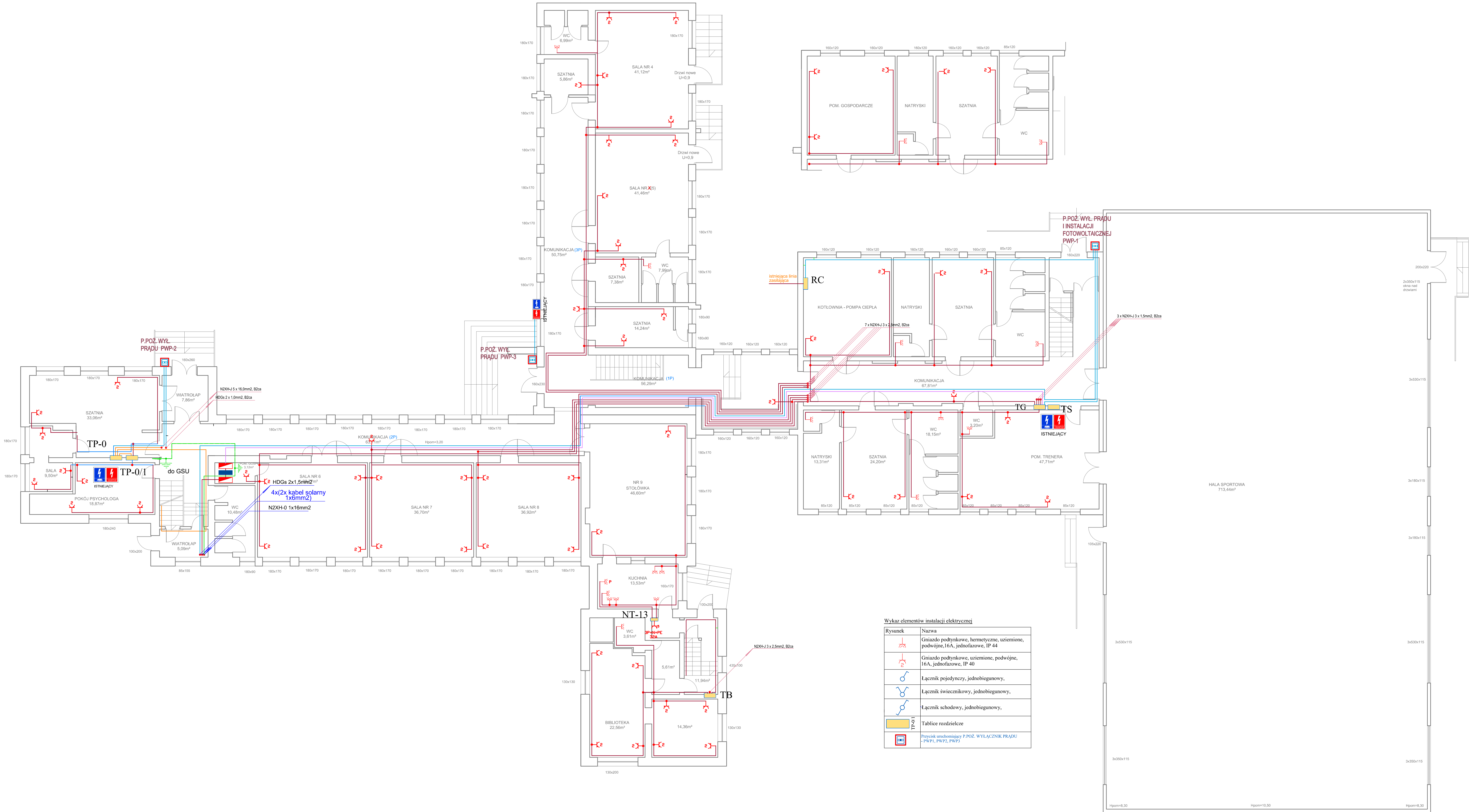


Wykaz elementów instalacji elektrycznej

Rysunek	Nazwa
	Gniazdo podtynkowe, hermetyczne, uziemione, podwójne, 16A, jednofazowe, IP 44
	Gniazdo podtynkowe, uziemione, podwójne, 16A, jednofazowe, IP 40
	Łącznik pojedynczy, jednobiegunowy,
	Łącznik świecznikowy, jednobiegunowy,
	Łącznik schodowy, jednobiegunowy,
	TP-0/1 Tablice rozdzielcze
	Przycisk uruchamiający P.POŻ. WYŁĄCZNIK PRĄDU - PWP1, PWP2, PWP3

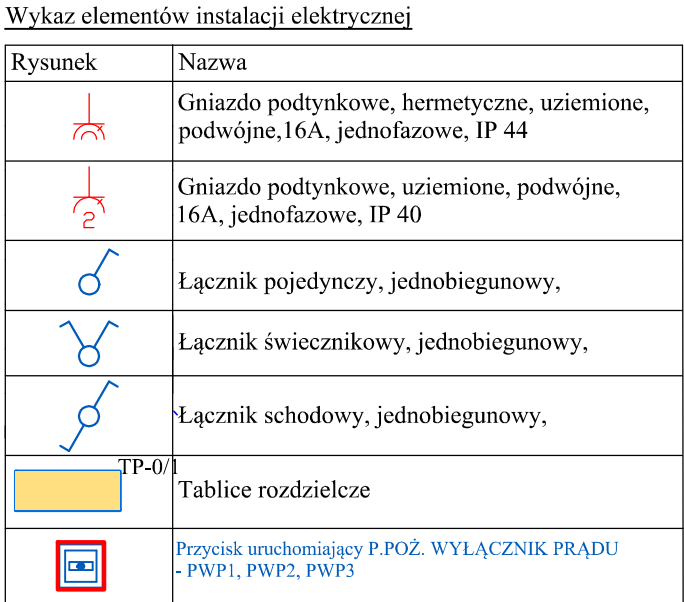


INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 5	RZUT PIWNIC - GNIAZDA 230V, WLZ			BRANŻA: E
skala 1:100	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż Józef Szablowski specjalność: instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24.23.02.1994r.)				

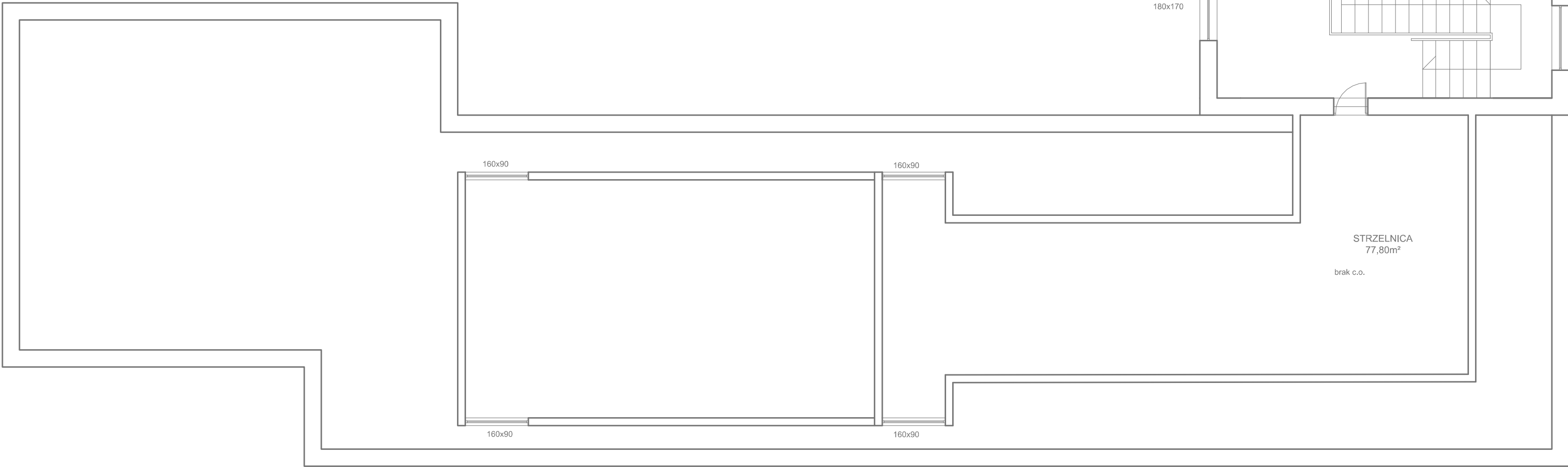


INWESTOR:	Gmina Dreń ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona		
OBIEKT:	Budynek szkoły		
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Dreń na działce geod. nr 1419 gmina Dreń		
Rys nr: skala 1:100	RZUT PARTERU - GNIAZDA 230V, WLZ, INSTALACJA FOTOWOLTAEICZNA		BRANZA: E
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA
PROJEKTANT	mgr inż Jacek Szablowski szablowski.jacek@wp.pl	324/BP06	VII 2023
Opracowanie chronione prawem autorskim (z g. z Dz.U. nr. 24.23.02.1994.)			



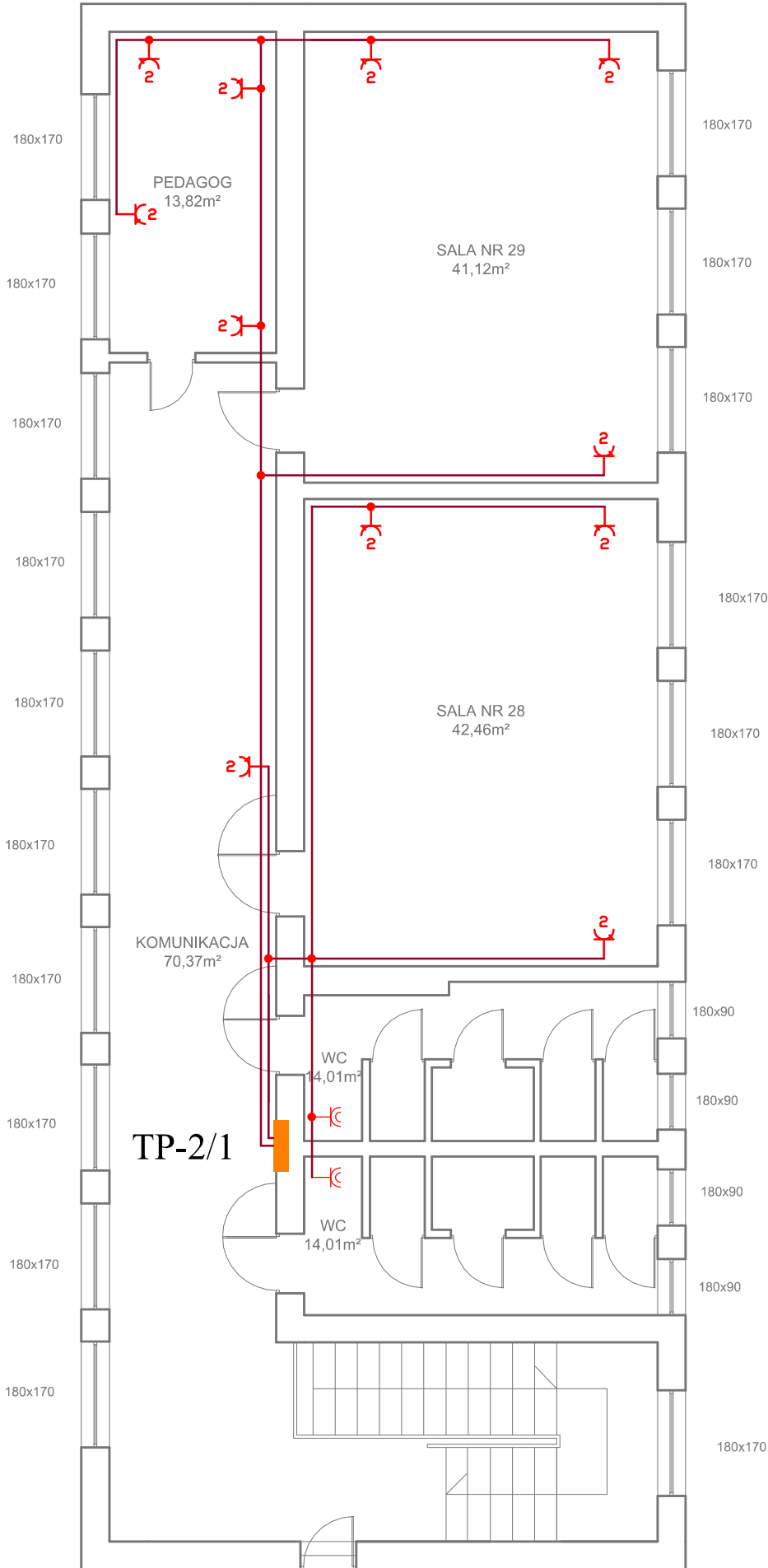


INWESTOR:	Gmina Drośno ul. Szkolna 12 21-132 Kamionka
OBJEKT:	Butychny szkolny
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji butychny Szkoły Podstawowej, zlokalizowanej w miejscowości Drośno na działce gmin. nr 1419
Rys nr 7 skala 1:100	RZUT I PIĘTRA - GłAZDZA 230V, WLZ, INSTALACJA FOTOWOLTAIICZNA
FUNKCJA	IMIE I NAZWISKO NR UPRAW. DATA PDPIS
PROJEKTANT	mgr inż Jerzy Szabolowski 324B/PM6 mgr inż. Paweł Sierozynski
	VII 2023
Opacowanie chronione prawem autorskim (z g z Dz.U. na 23.03.02.1994r.)	

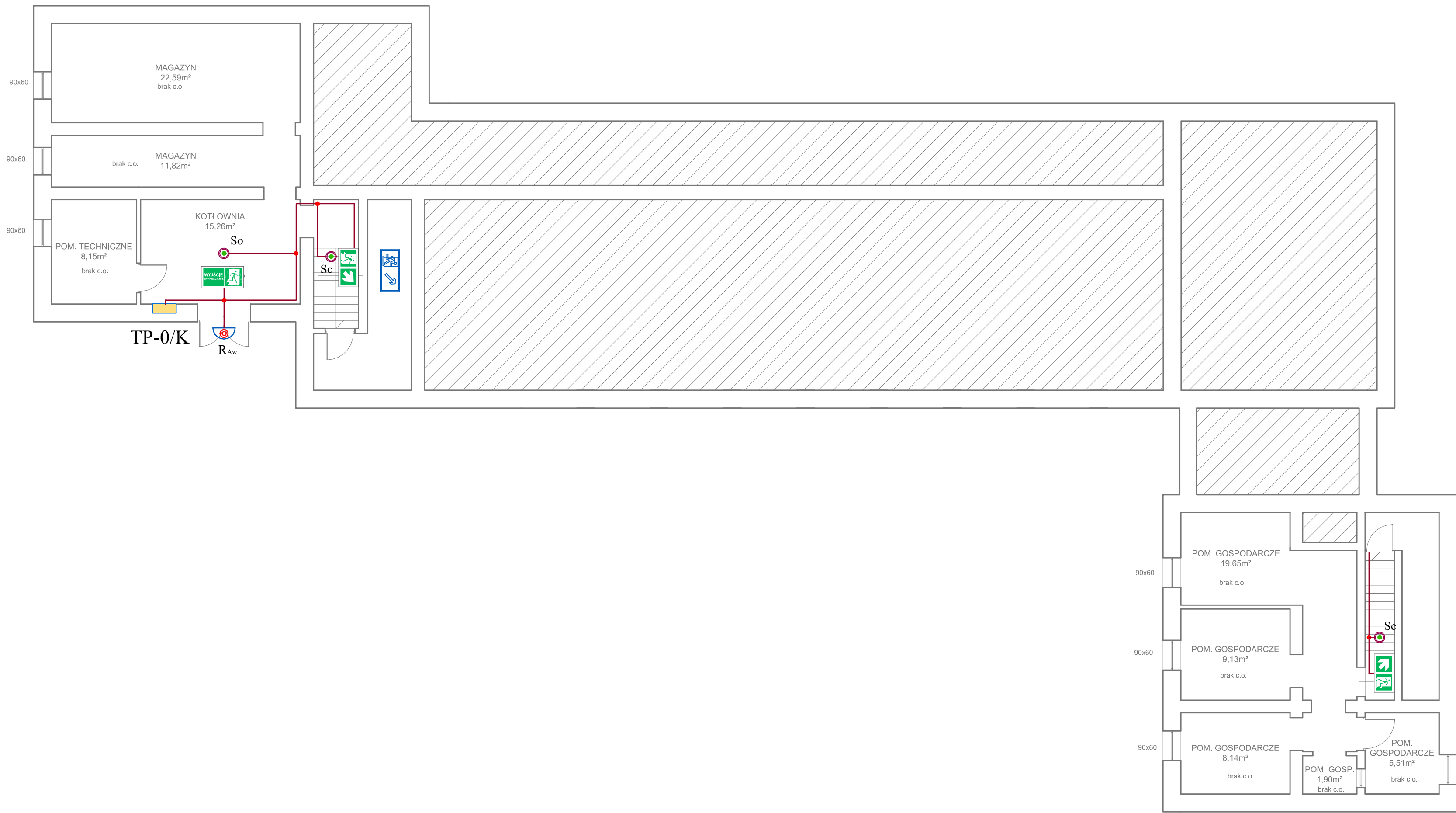


Wykaz elementów instalacji elektrycznej

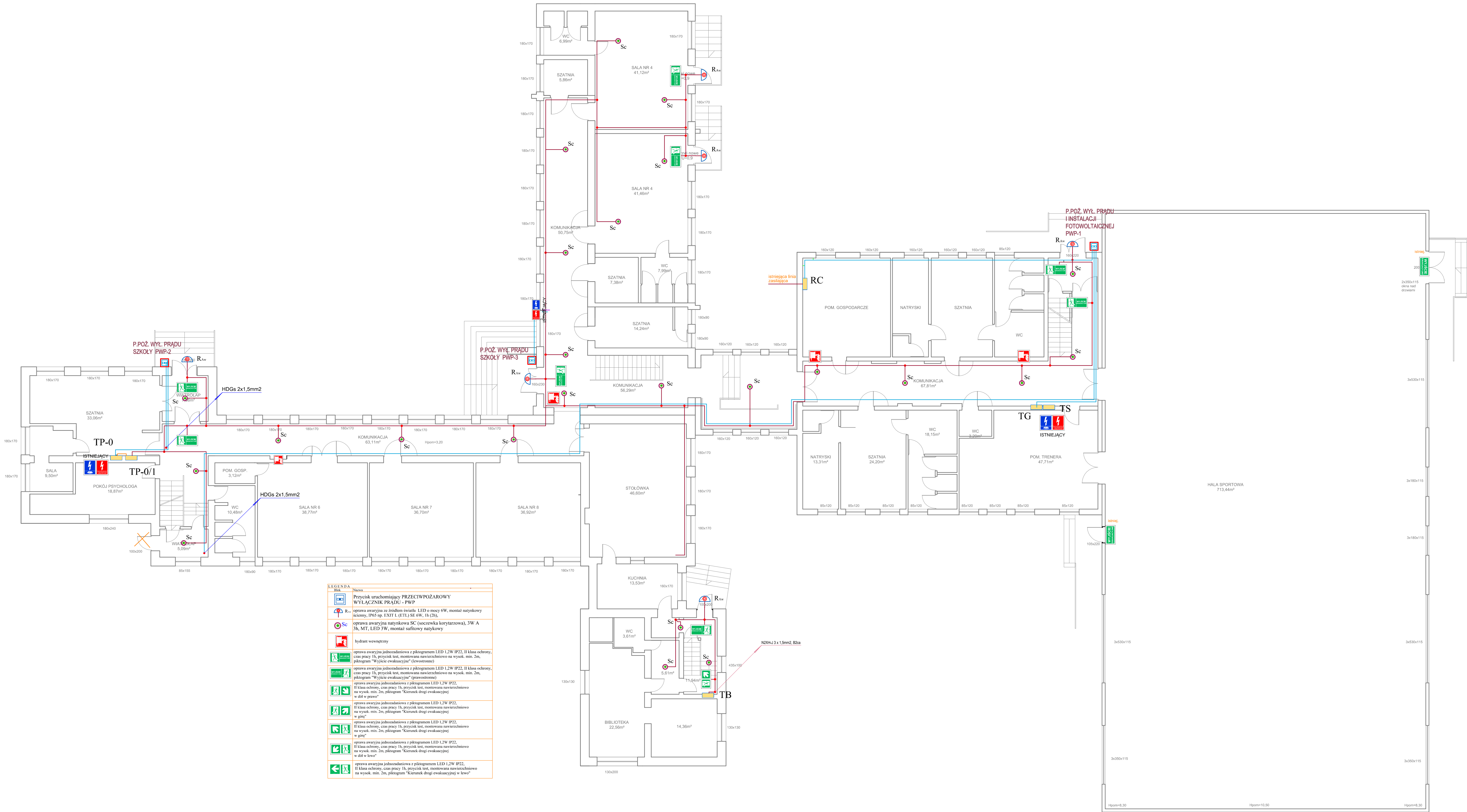
Rysunek	Nazwa
	Gniazdo podtynkowe, hermetyczne, uziemione, podwójne, 16A, jednofazowe, IP 44
	Gniazdo podtynkowe, uziemione, podwójne, 16A, jednofazowe, IP 40
	Łącznik pojedynczy, jednobiegunowy,
	Łącznik świecznikowy, jednobiegunowy,
	Łącznik schodowy, jednobiegunowy,
	Tablice rozdzielcze
	Przycisk uruchamiający P.POŻ. WYŁĄCZNIK PRĄDU - PWP1, PWP2, PWP3



INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 8 skala 1:100	RZUT II PIĘTRA - GNIAZDA 230V			BRANŻA: E
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Józef Szablowski specjalność instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24.23.02.1994r.)				



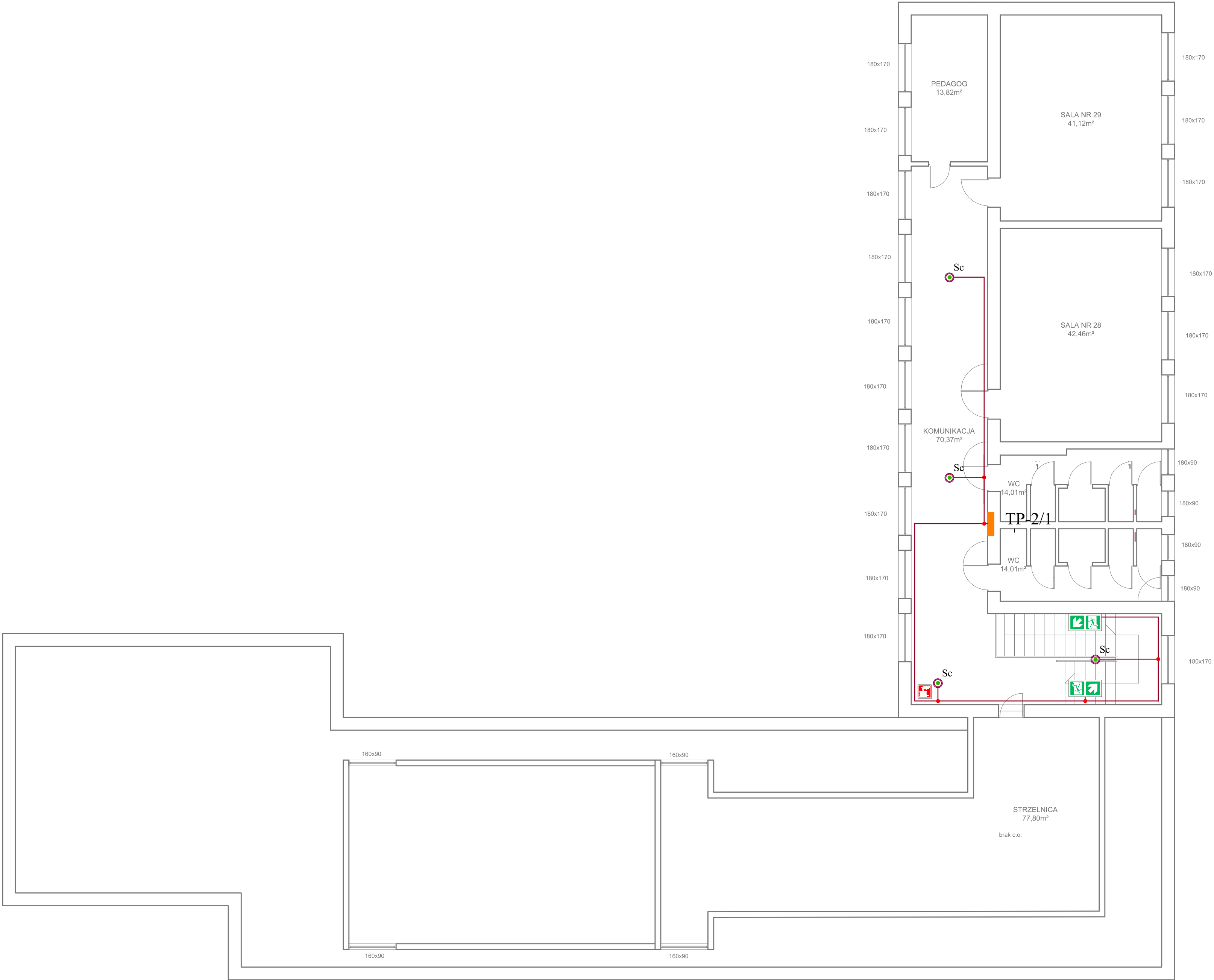
INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 9	RZUT PIWNIC - OŚWIETLENIE			BRANŻA: E
skala 1:100	EWAKUACYJNE			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż Józef Szablowski <small>specjalność: instal. elektryczna</small>	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24.23.02.1994r.)				



INWESTOR:	Gmina Drełow ul. Szkoła 12 24-132 Kamionka		
OBIEKT:	Budynek szkoły		
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drełow na działce geod. nr 1419 gmina Drełow		
Rys nr: 10 skala 1:100	RZUT PARTERU - OŚWIETLENIE EWAKUACYJNE		BRANZA: E
FUNKCJA	IMIE I NAZWISKO NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Jacek Szabłowski szablowski@wp.pl	324/BP06 VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim (z g. Dz.U. nr. 24.23.02.1994r.)			



INWESTOR:	Gmina Dreßów ul. Siedlona 12 21-132 Kamiona		
OBIEKT:	Budynek szkoły		
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Dreßów na działce geod. nr 1419 gmina Dreßów		
Rys nr: 11	RZUT I PIĘTRA - OŚWIETLENIE		BRANZA: E
skala 1:100	EWAKUACYJNE		
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA
PROJEKTANT	mgr inż. Jacek Szabłowski szablowski.jacek@wp.pl	324/0P06	VII 2023
Podpis			
Opracowanie chronione prawem autorskim ( z g.z Dz.U. nr. 24.23.02.1994r.)			



INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 12	RZUT II PIĘTRA - OŚWIETLENIE			BRANŻA:
skala 1:100	EWAKUACYJNE			E
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Józef Szablowski specjalność instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24.23.02.1994r.)				





LEGENDA	
Blok	Nazwa
	Przycisk uruchamiający przepięzopozarowy wyłącznik prądu - PWP1, PWP2, PWP3
	Szafa teleinf. stojąca Rack 24U 600x600, punkt dostępowy
	Punkt logiczny - gniazdo komputerowe p1
	Podwójne RJ45 XG kat. 6 UTP
	Projekowany kabel U/UTP kat. 6, B2ca, LSOH 4x2x23AWG, pl.
	PA - 2 x gniazdo kodowane pojedyncze p1, 2P+Z, 16A, 250V kodowne z kluczem adaptacyjnym - 16K Data czerwone

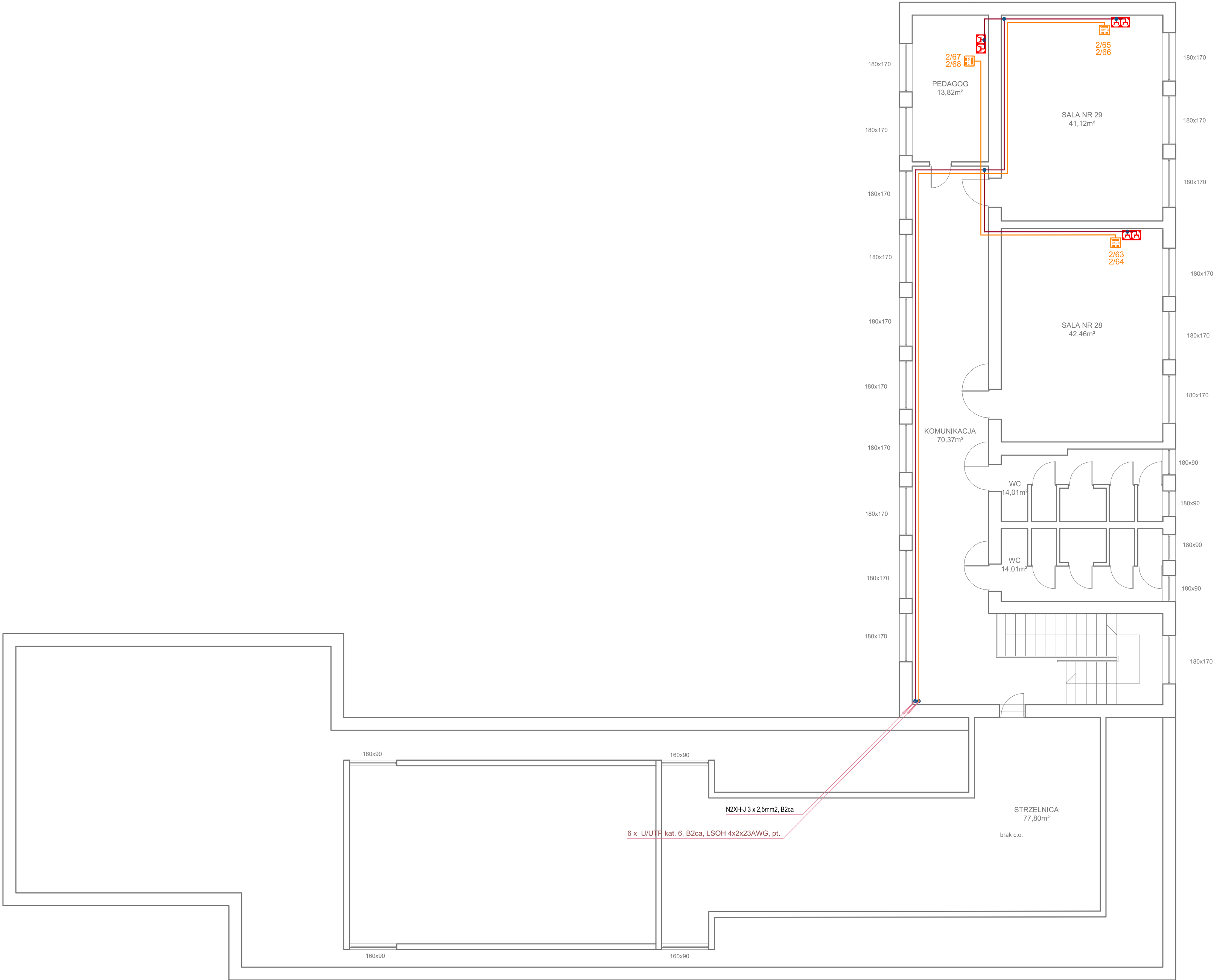
INWESTOR:	Gmina Drełow ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drełow na działce geod. nr 1419 gmina Drełow			
Rys nr 13 skala 1:100	RZUT PARTERU - ZASILANIE GNIAZD KOMPUTEROWYCH, INSTALACJE STRUKTURALNE	BRANŻA: E		
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Jacek Szablowski szablowski.jacek@gmail.com	324/BP06	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( z g.z Dz.U.nr. 24.23.02.1994r.)				



Blak	Nazwa
	Przełącznik uruchamiający przeciwpożarowy wyłącznik prądu - PWP1, PWP2, PWP3
	Szafa teleinf. stojąca Rack 24U 600x600, punkt dostępowy
	Punkt logiczny - gniazdo komputerowe p1t podwójne RJ45 XG kat. 8 UTP
	Projektowany kabel U/UTP kat. 6, B2ca, LSOH 4x2x23AWG, pl.
	PA - 2 x gniazdo kodowane pojedyncze p1t, 2P+Z, 16A, 250V kodowane z kluczem adaptacyjnym - 16K Data czerwone

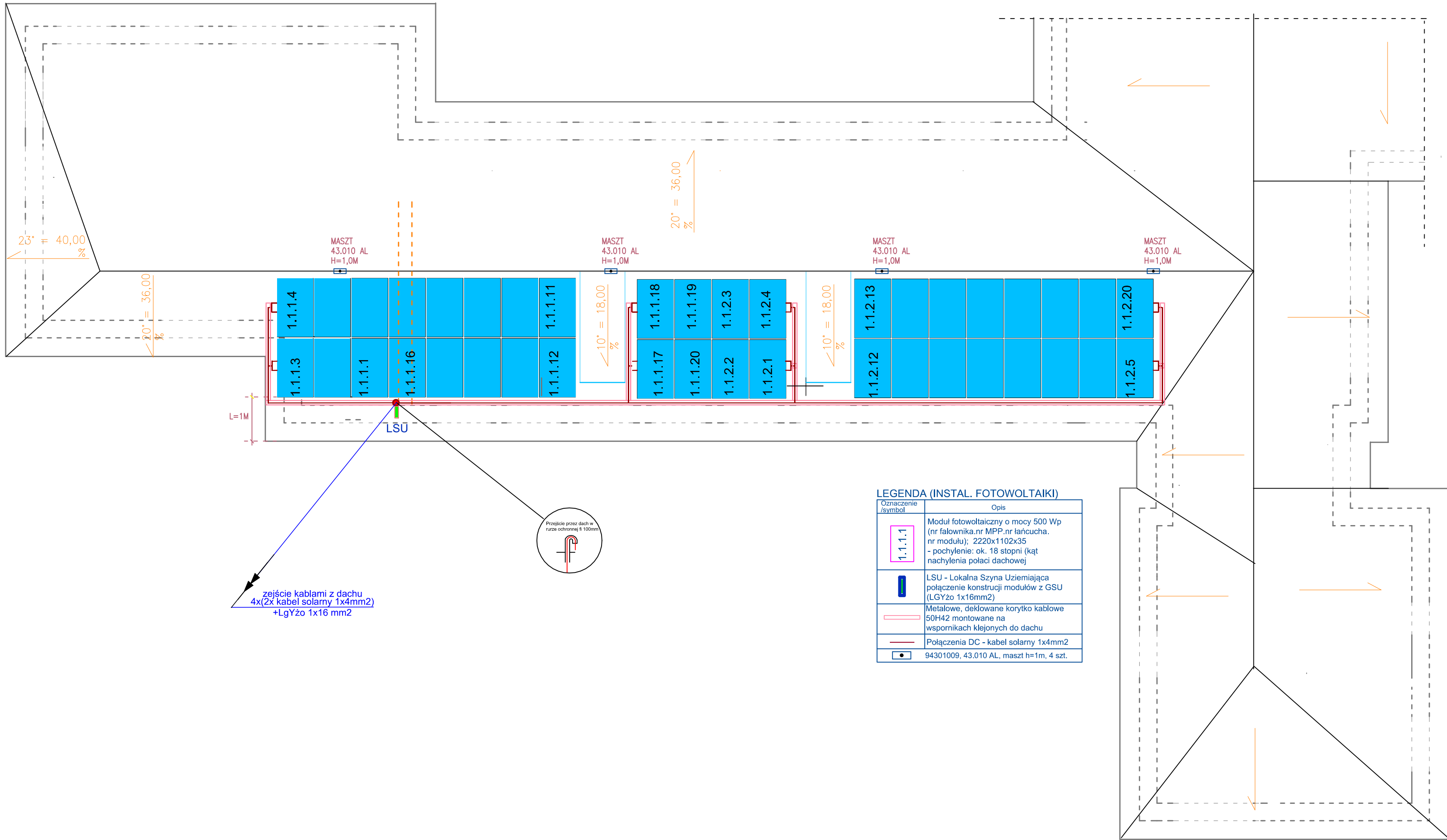
INWESTOR:	Gmina Działów ul. Szkolna 12 21-132 Kamionka			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Działów na działce geod. nr 1419 gmina Działów			
Rys nr: 14 skala 1:100	RZUT I PIĘTRA - ZASILANIE GNIAZD KOMPUTEROWYCH, INSTALACJE STRUKTURALNE		BRANŻA: E	
FUNKCJA	IMIE I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż Józef Szablowski <small>szablowski@wp.pl</small>	324/BP06	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim (z g. z Dz.U. nr. 24.23.02.1994r.)				



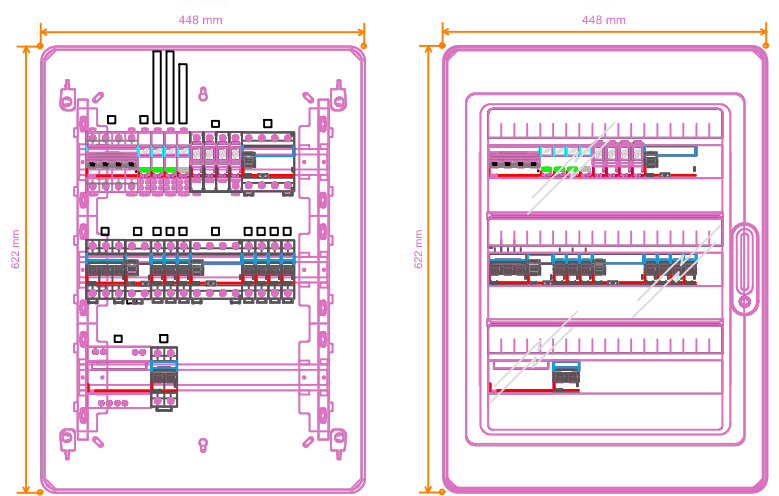
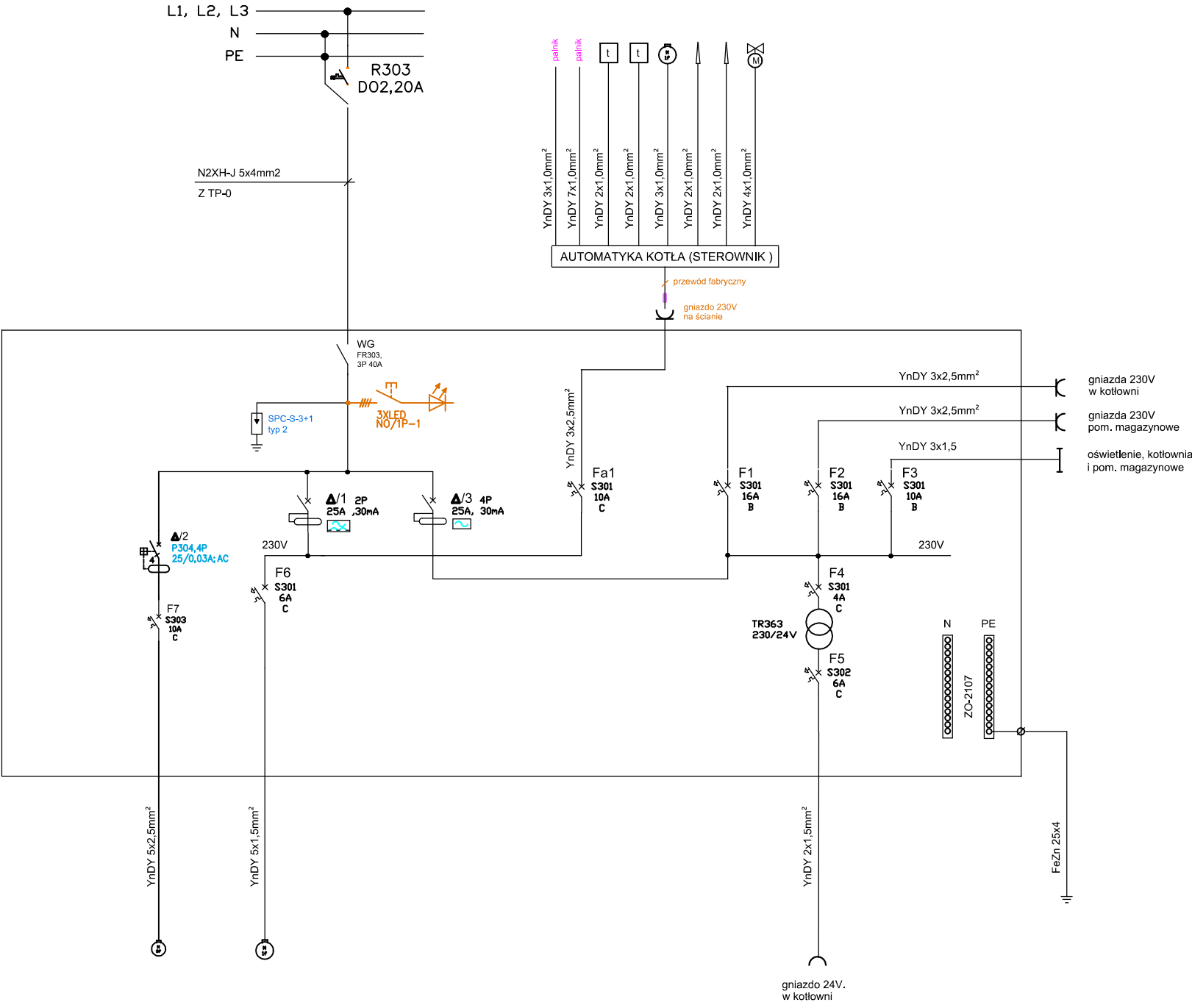


LEGENDA	
Blok	Nazwa
	Przycisk uruchamiający przeciwpożarowy wyłącznik prądu - PWP1, PWP2, PWP3
	Szafa teleinf. stojąca Rack 24U 600x600, punkt dostępowy
	Punkt logiczny - gniazdo komputerowe p/t podwójne RJ45 XG kat. 6 UTP
	Projektowany kabel U/UTP kat. 6, B2ca, LSOH 4x2x23AWG, pt.
	PA - 2 x gniazdo kodowane pojedyncze p/t, 2P+Z, 16A, 250V kodowne z kluczem adaptacyjnym - 16K Data czerwone

INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 15 skala 1:100	RZUT II PIĘTRA - ZASILANIE GNIAZD KOMPUTEROWYCH, INSTALACJE STRUKTURALNE			BRANŻA: E
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Józef Szablowski specjalność instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24.23.02.1994r.)				



INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 16	RZUT DACHU - INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA			BRANŻA: E
skala 1:100				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Józef Szablowski specjalność: instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24.23.02.1994r.)				

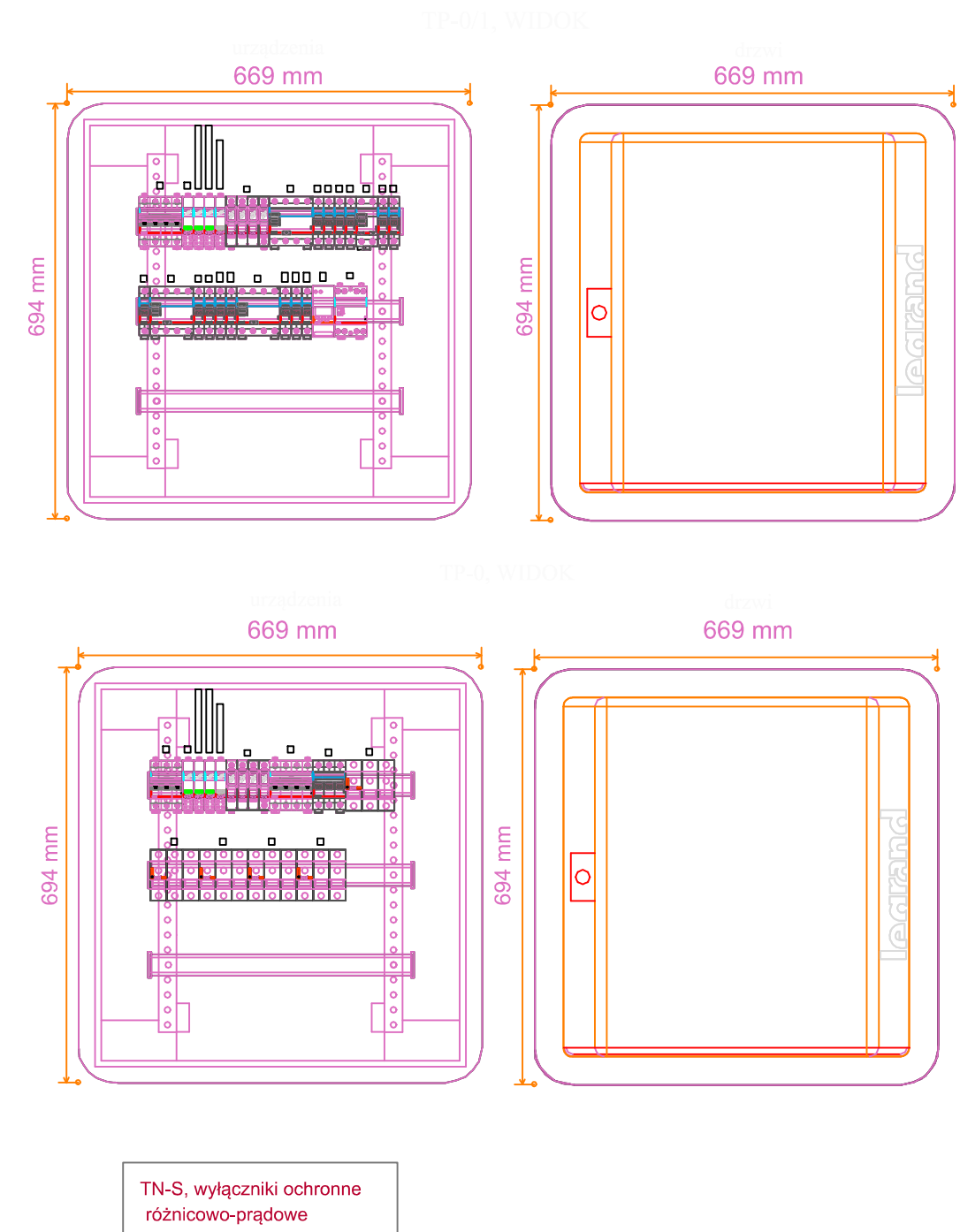
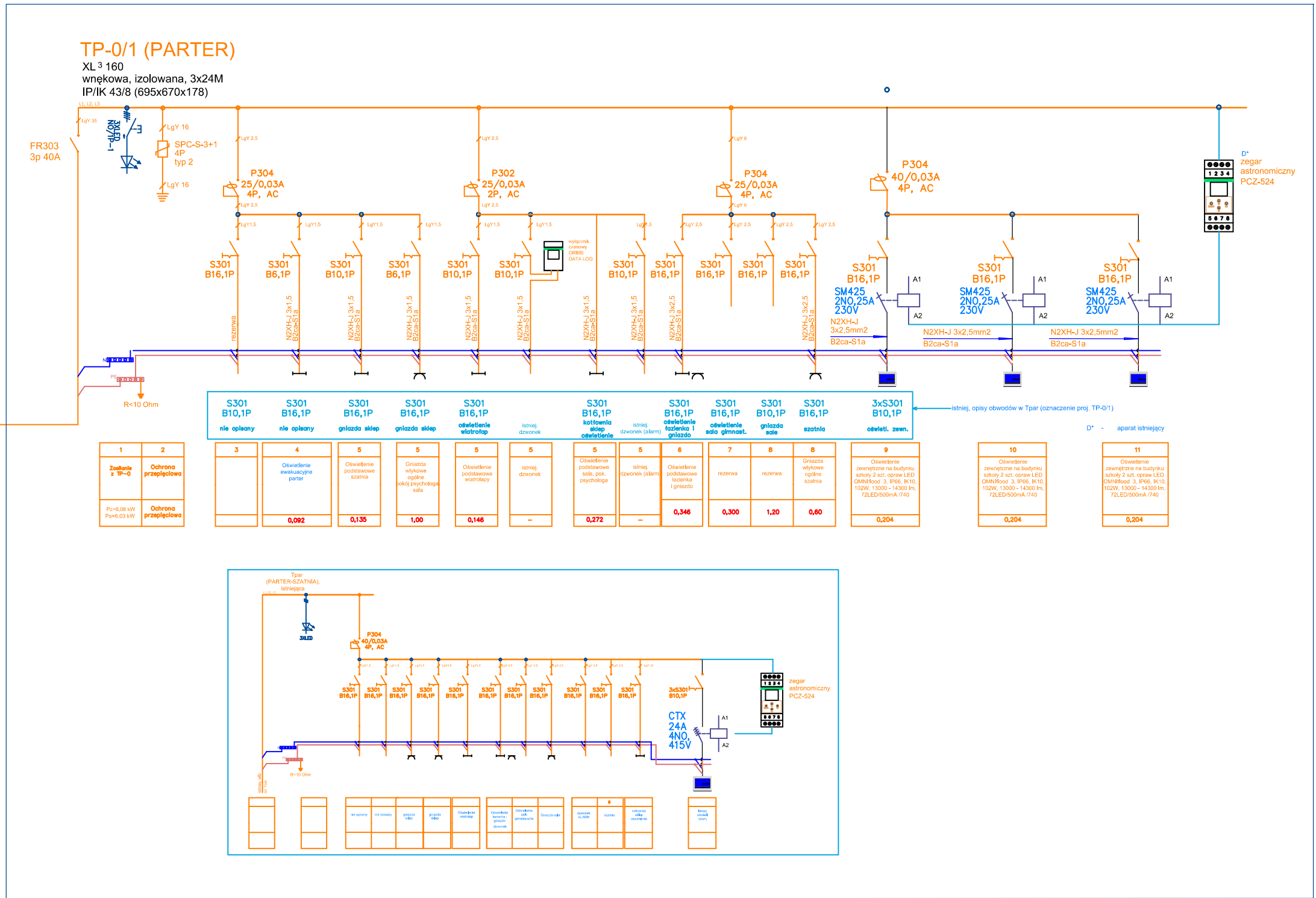


układ sieci TN-C-S  
szybkie wyłączenie zasilania  
wyłączniki różnicowo-prądowe

- UWAGA:
- 1. Oznaczenia urządzeń automatyki wg schematu automatyki i wykazu urządzeń technologii i automatyki
  - 2. Przewody łączeniowe w rozdzielnicy LY1,5mm2
  - 3. Zacisk ochronny na obudowie rozdzielnicy przyłączyć za pomocą płaskownika FeZn25x4mm do szyny połączeń wyrównawczych
  - 4. Dopuszcza się inne niż na rysunku rozmieszczenie urządzeń i ew. zamienniki aparatów o parametrach j.w.

Oznaczenie pompy	Pompa 3-faz.	Pompa 1-faz.
Typ	UPS 50-120/2	UPC 32-60
Moc [W]	450 - 720	160 - 215
obroty [obr/min]		1810 - 2700
Prąd znam. [A]	0,82 - 1,30	0,79 - 1,08
Napięcie [V]	400 - 415	230

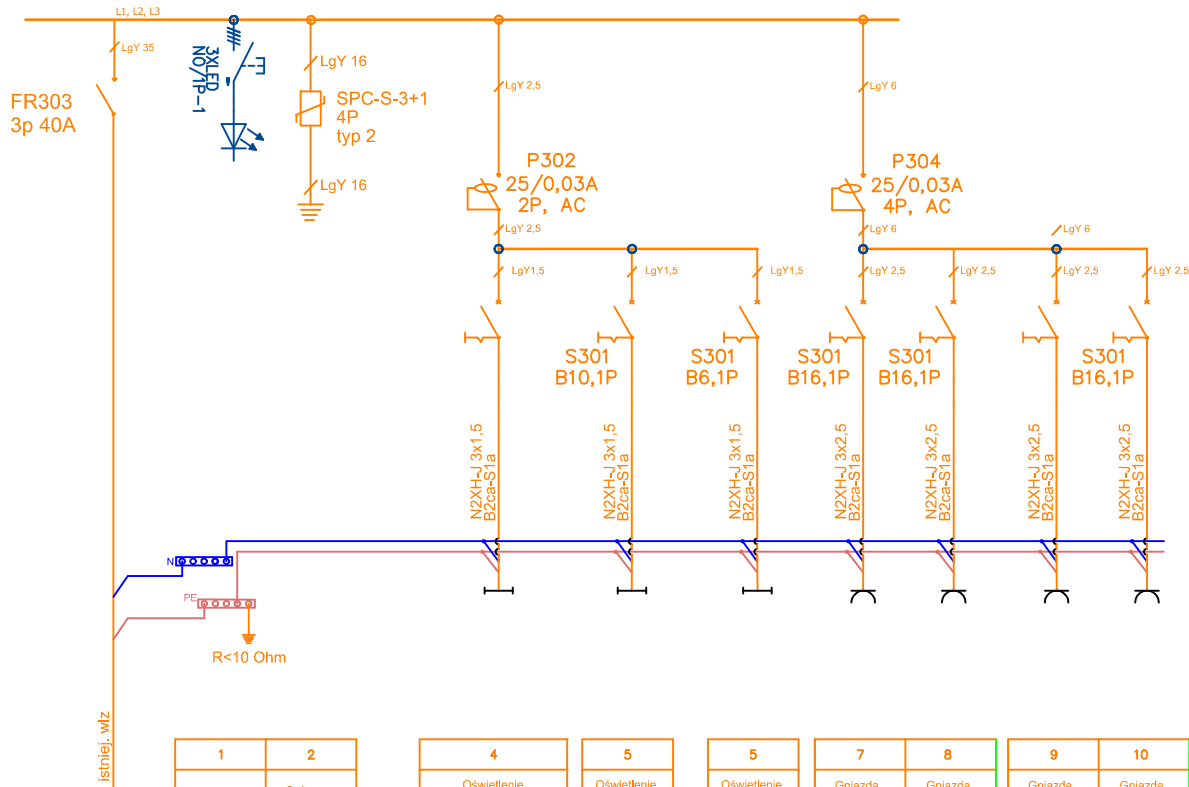
INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawówek, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 17	ROZDZIELNIA TP-0/K; SCHEMAT IDEOWY, WIDOK			BRANŻA: E
skala —				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż Józef Szablowski specjalność: instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24,23.02.1994r.)				



INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona		
OBIEKT:	Budynek szkoły		
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów		
Rys nr: 18	ROZDZIAŁNIE TP-0, TP-0/1; SCHEMATY IDEOWE, WIDOKI	BRANŻA: E	
skala ---			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Józef Szablowski <i>specjalność: inż. elektryczna</i>	<b>324/BP/86</b>	VII 2023
Opracowanie chronione prawem autorskim ( z g.z. Dz.U.nr. 24.23.02.1994r.)			

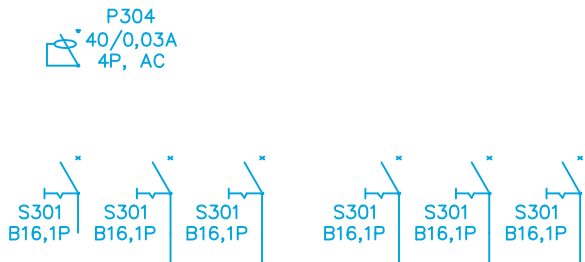
TP-1/1 (I PIĘTRO)

XL S 160  
2x24M, izolowana, wewnętrzna  
IP/IK 40/7 (513x668x158)



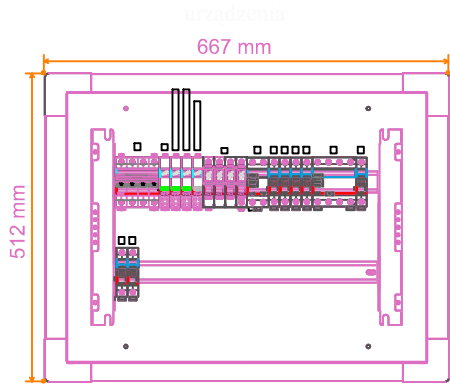
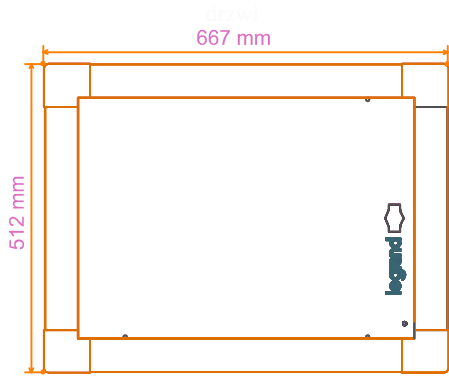
1	2	4	5	5	7	8	9	10
Zasilanie	Ochrona przepięciowa	Oświetlenie podstawowe I piętro sale 16, 17, 18, sanitariaty	Oświetlenie podstawowe I piętro sala 14, pok. dyrektora, sekretariat, komunikacja	Oświetlenie ewakuacyjne I piętro	Gniazda wtykowe ogólne I piętro sala 17, 18	Gniazda wtykowe ogólne I piętro komunikacja, sala 16	Gniazda wtykowe ogólne I piętro pokój dyrektora, sala nr 14	Gniazda wtykowe ogólne I piętro sala nr 14, sekretariat
	Ochrona przepięciowa	0,313	0,743	0,068	1,60	1,00	1,20	1,40

T P1 (I PIĘTRO)  
istniejąca



TN-S, wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe

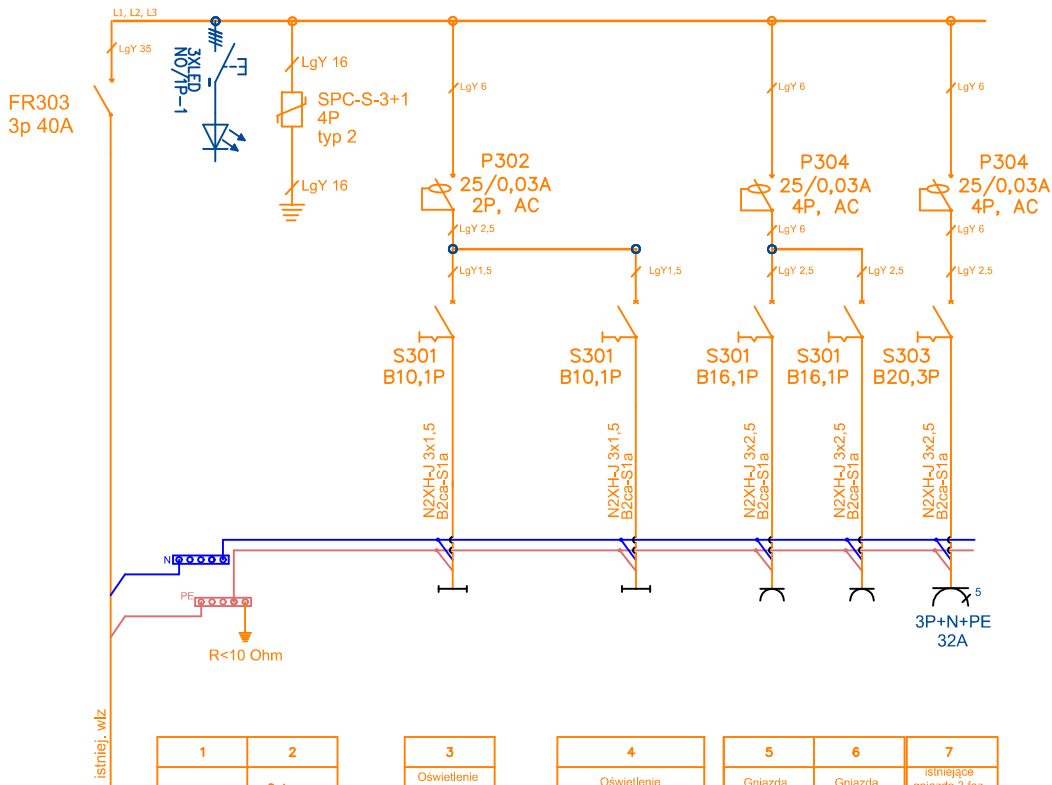
TP-1/1, WIDOK



INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 19	ROZDZIELNIA TP-1/1; SCHEMAT IDEOWY, WIDOK			BRANŻA: E
skala ---				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Józef Szablowski specjalność: instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24.23.02.1994r.)				

TP-1/2 (I PIĘTRO)

XL³ S 160  
2x24M, izolowana, wnętkowa  
IP/IK 40/7 (513x668x158)



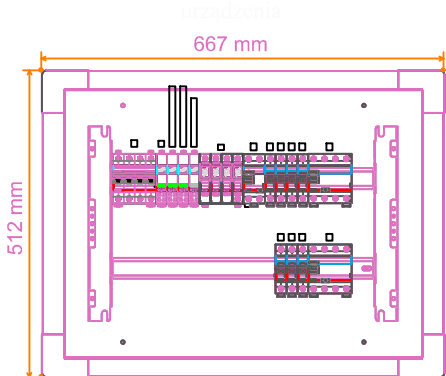
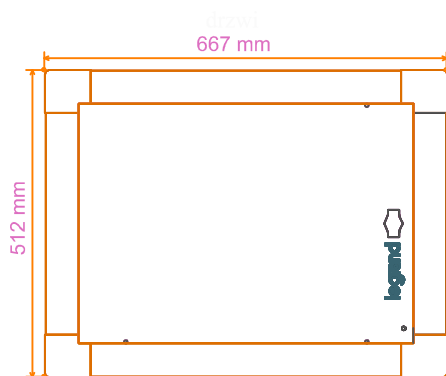
1	2
Zasilanie	Ochrona przepięciowa
	Ochrona przepięciowa

3
Oświetlenie podstawowe I piętro sale 23, 34, pom. socjalne
0,418

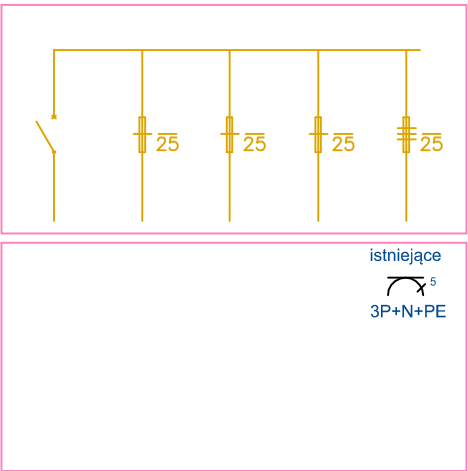
4
Oświetlenie podstawowe I piętro komunikacja, sanitariaty
0,383

5	6	7
Gniazda wtykowe ogólne I piętro sala 23, sanitariaty, komunikacja	Gniazda wtykowe ogólne I piętro sala 24, pom. socjalne	istniejące gniazdo 3 faz, 3P+N, 32A we wnęce zamykanej drzwiczkami pod tablicą
1,40	1,40	—

TP-1/2, WIDOK



tab. istniej. (I PIĘTRO)

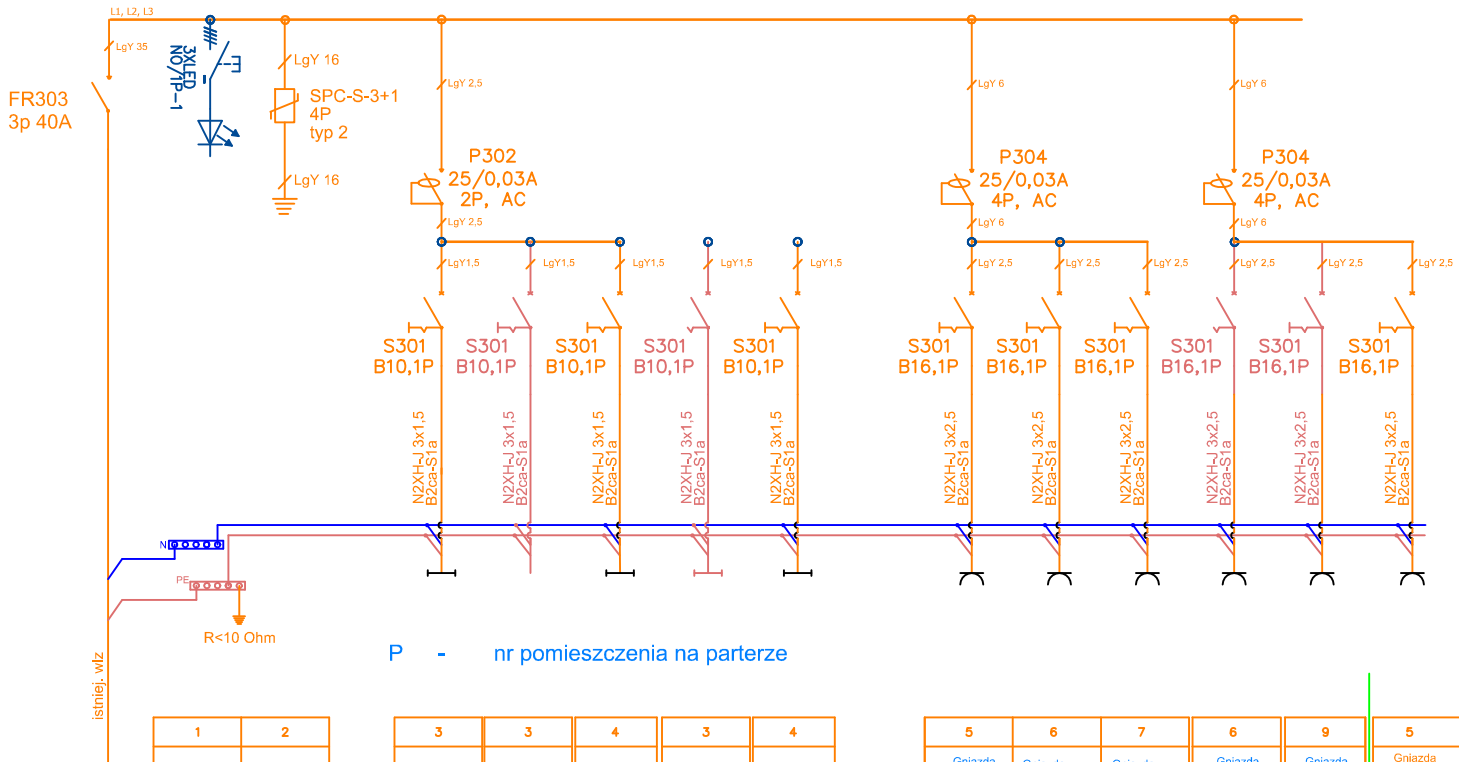


TN-S, wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe

INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 20	ROZDZIELNIA TP-1/2; SCHEMAT IDEOWY, WIDOK			BRANŻA: E
skala ---				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż Józef Szablowski specjalność: instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24,23.02.1994r.)				

TP-1/3 (I PIĘTRO)

XL³ S 160  
2x24M, izolowana, wnekowa  
IP/IK 40/7 (513x668x158)



1	2
Zasilanie	Ochrona przepięciowa
Pz=6,32 kW Ps=4,53 kW	Ochrona przepięciowa

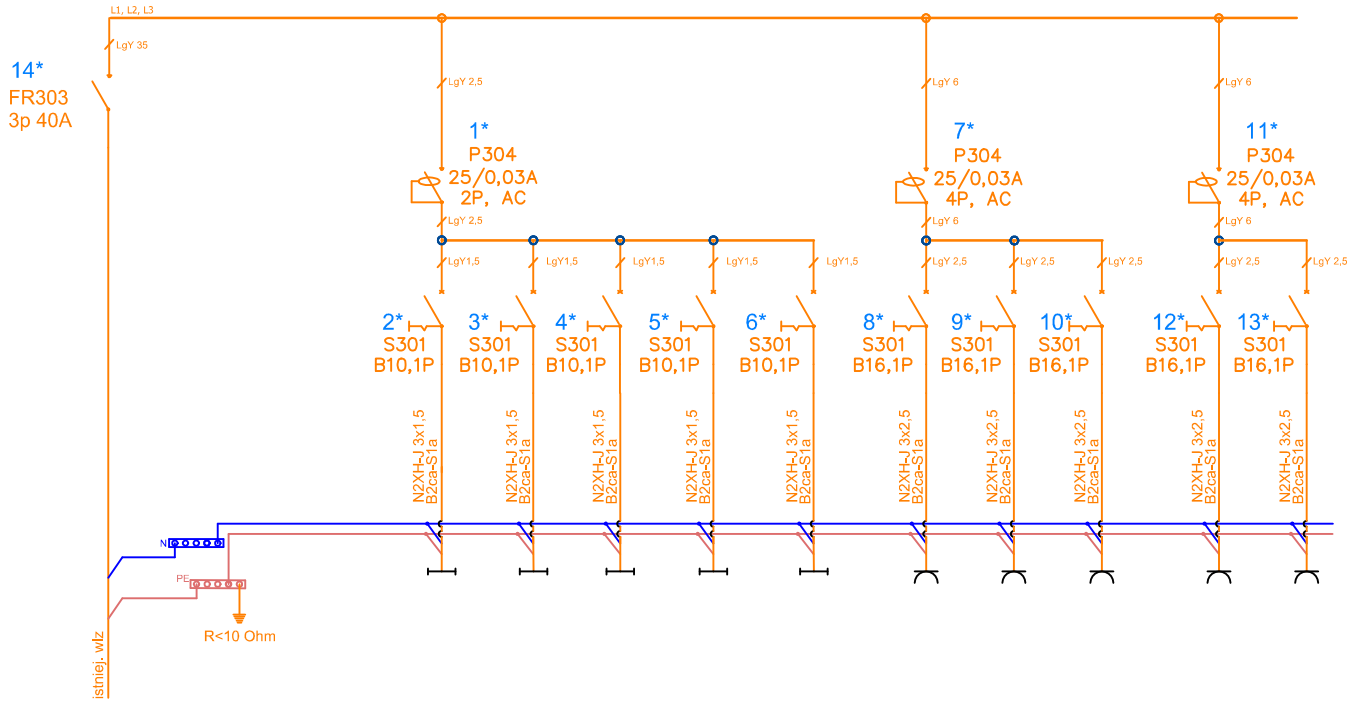
3	3	4	3	4
Oświetlenie podstawowe POM. 6P	Oświetlenie podstawowe POM. 3P, 4P, 5P	Oświetlenie podstawowe POM. 7P	Oświetlenie podstawowe POM. 8P	Oświetlenie podstawowe POM. 1P, 2P, 3P
0,168	0,664	0,168	0,168	0,866

5	6	7	6	9	5
Gniazda wtykowe ogólne POM. 6P	Gniazda wtykowe ogólne POM. 4P	Gniazda wtykowe ogólne POM. 5P	Gniazda wtykowe ogólne POM. 7P, 2P	Gniazda wtykowe ogólne POM. 8P, 1P	Gniazda wtykowe ogólne I piętro komunikacja, WC kantorek unicki
1,00	1,60	1,40	1,00	1,00	1,40

Oświetlenie podstawowe POM. 6P	Oświetlenie podstawowe POM. 7P	Oświetlenie podstawowe POM. 8P	Oświetlenie podstawowe POM. 1P, 2P, 9P
0,168	0,168	0,168	0,866

Gniazda wtykowe ogólne POM. 6P	Gniazda wtykowe ogólne POM. 7P, 2P	Gniazda wtykowe ogólne POM. 8P, 1P
1,00	1,00	1,00

TP (I PIĘTRO)



Wyłącznik główny
Pz=6,32 kW Ps=4,53 kW

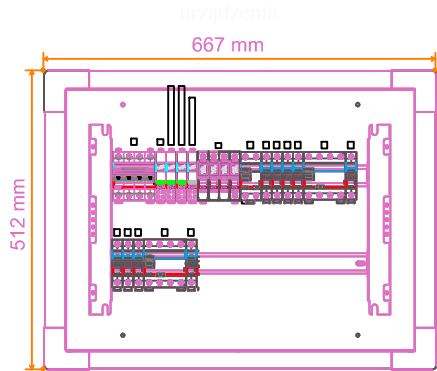
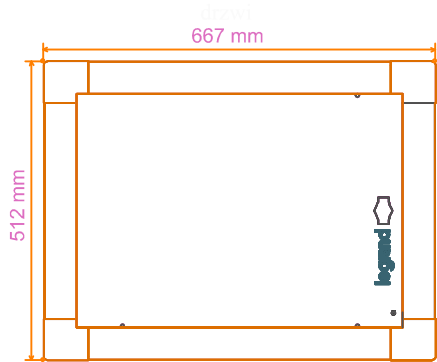
Ochrona przepięciowa
Ochrona przepięciowa

Oświetlenie podstawowe POM. 6P	Oświetlenie podstawowe POM. 3P, 4P, 5P	Oświetlenie podstawowe POM. 7P	Oświetlenie podstawowe POM. 8P	Oświetlenie podstawowe POM. 1P, 2P, 9P
0,576		0,714		

Gniazda wtykowe ogólne POM. 6P	Gniazda wtykowe ogólne POM. 4P	Gniazda wtykowe ogólne POM. 5P
1,00	1,20	1,40

Gniazda wtykowe ogólne POM. 7P, 2P	Gniazda wtykowe ogólne POM. 8P, 1P
1,60	1,40

TP-1/3, WIDOK



Gniazda wtykowe ogólne I piętro świetlica

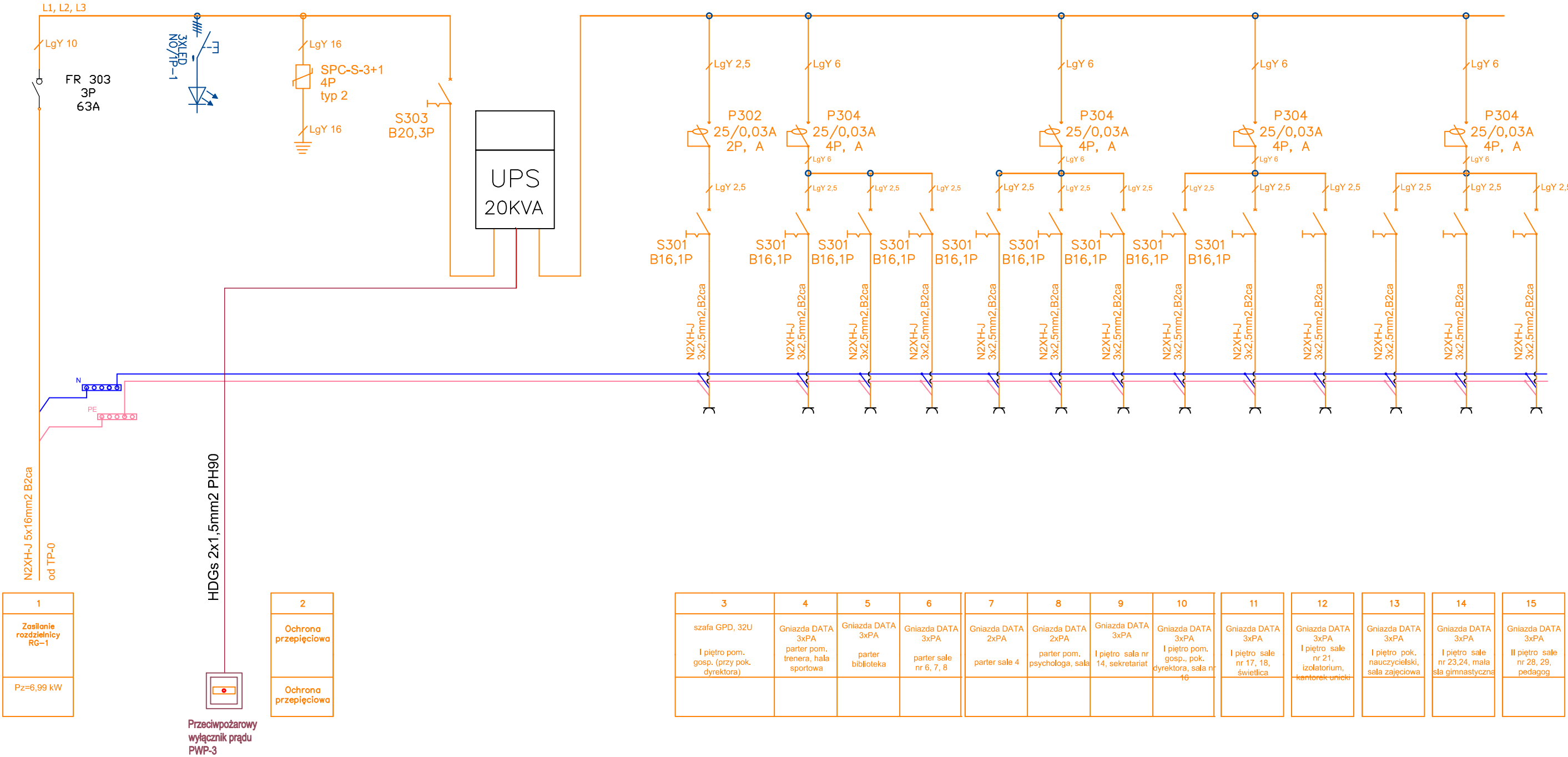
Gniazda wtykowe ogólne I piętro pok. nauczycielski, sala zajęciowa

Gniazda wtykowe ogólne I piętro komunikacja, mała sala gimnastyczna,

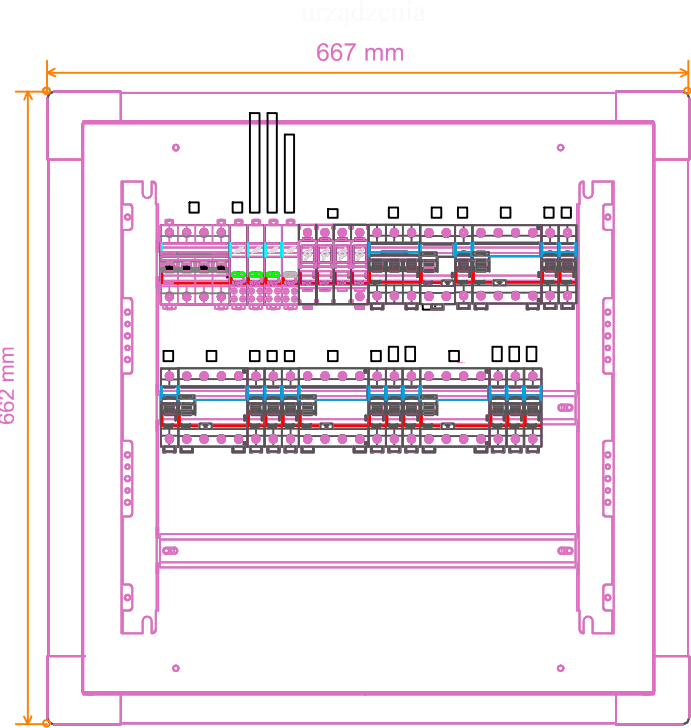
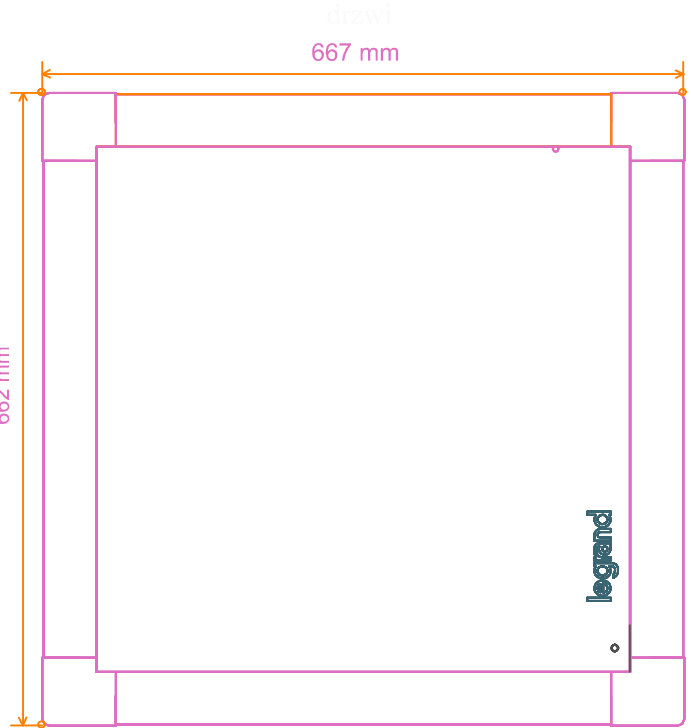
TN-S, wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe

INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 21	ROZDZIELNIA TP-1/3; SCHEMAT IDEOWY, WIDOK			BRANŻA: E
skala --				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż Józef Szablowski specjalność: instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24,23.02.1994r.)				

TK-PD  
XL<sup>3</sup> S 160, wnąkowa  
3x24M, izolowana  
IP/IK 40/8 (663x668x158)



TN-S, wyłączniki ochronne  
różnicowo-prądowe



INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona		
OBIEKT:	Budynek szkoły		
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów		
Rys nr: 22	ROZDZIELNIA TK-PD; SCHEMAT IDEOWY, WIDOK		BRANŻA: E
skala —			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA
PROJEKTANT	mgr inż. Józef Szablowski specjalność: instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24,23.02.1994r.)			

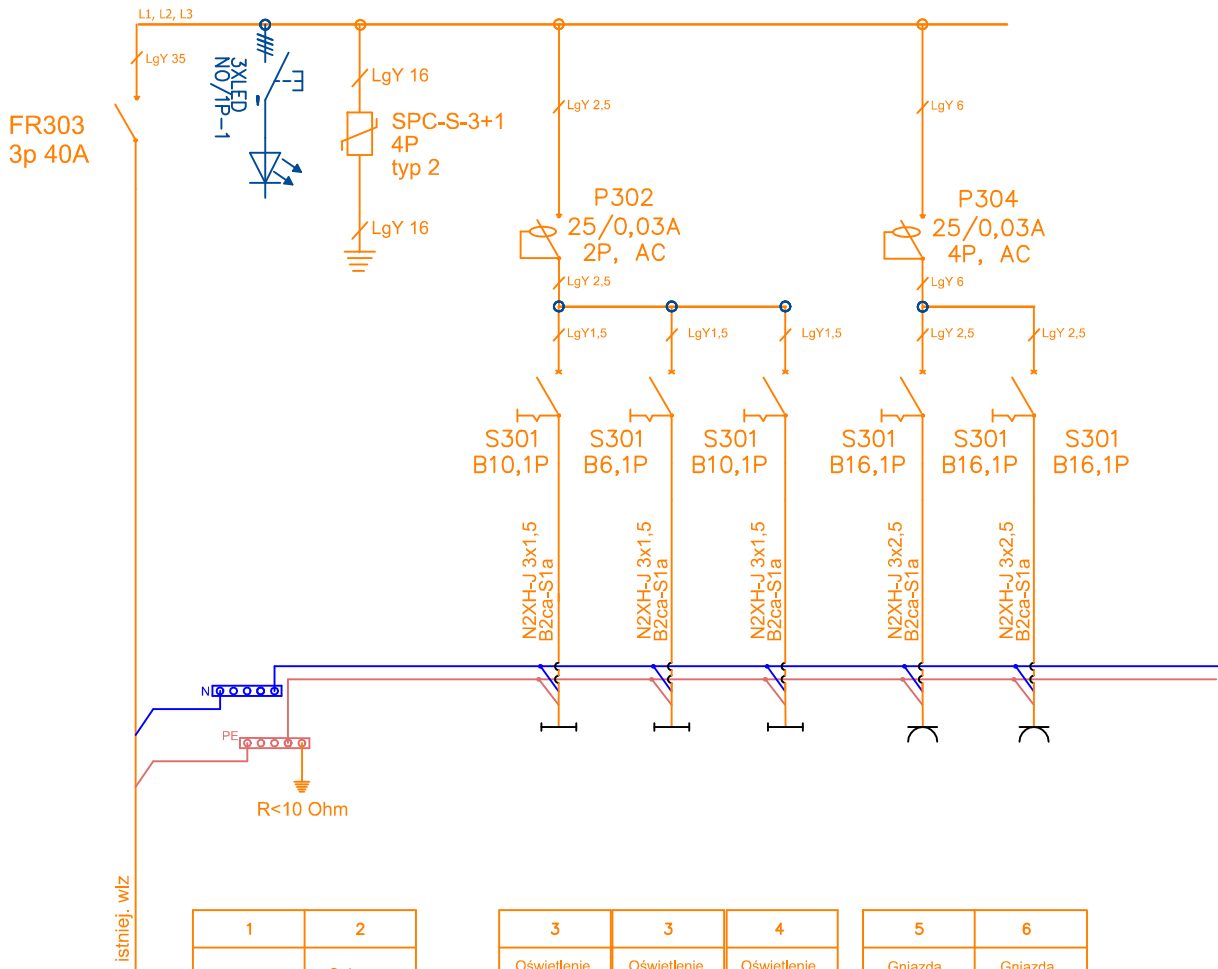




INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 23	ROZDZIELNIA ISTNIEJĄCA TG - SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA			BRANŻA: E
skala --				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż Józef Szablowski socializacja miał. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z. Dz.U.nr. 24.23.02.1994r.)				

TP-2/1 (II PIĘTRO)

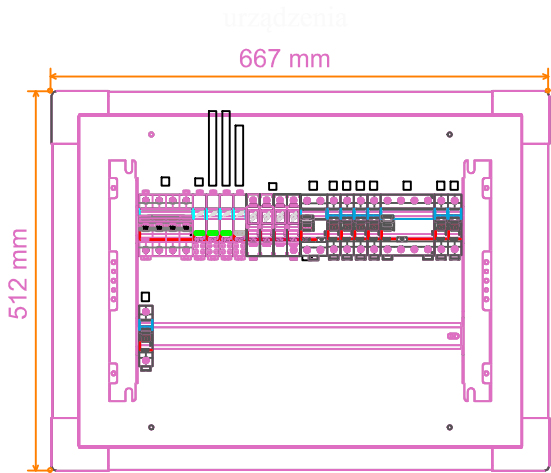
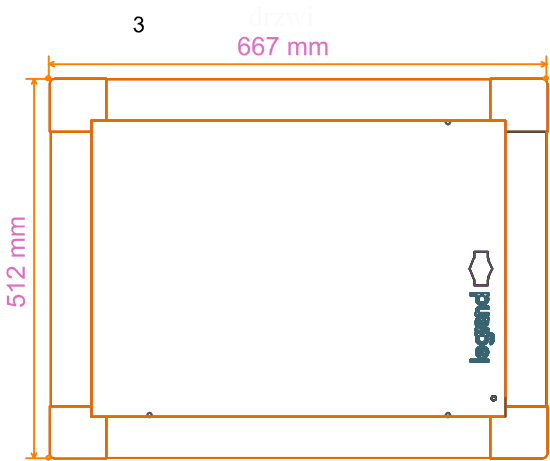
XL<sup>3</sup>S 160  
2x24M, izolowana, wnąkowa  
IP/IK 40/7 (513x668x158)



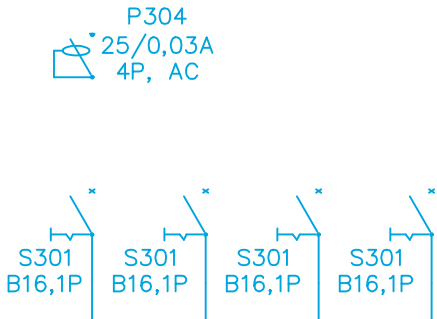
1	2
Zasilanie	Ochrona przepięciowa
	Ochrona przepięciowa

3	3	4	5	6
Oświetlenie podstawowe II piętro komunikacja, sanitariaty	Oświetlenie ewakuacyjne II piętro	Oświetlenie podstawowe II piętro sale 28, 29	Gniazda wtykowe ogólne II piętro sala 28, WC, komunikacja	Gniazda wtykowe ogólne II piętro sala 29, pedagog
0,302	0,013	0,588	1,20	1,40

TP-2/1, WIDOK

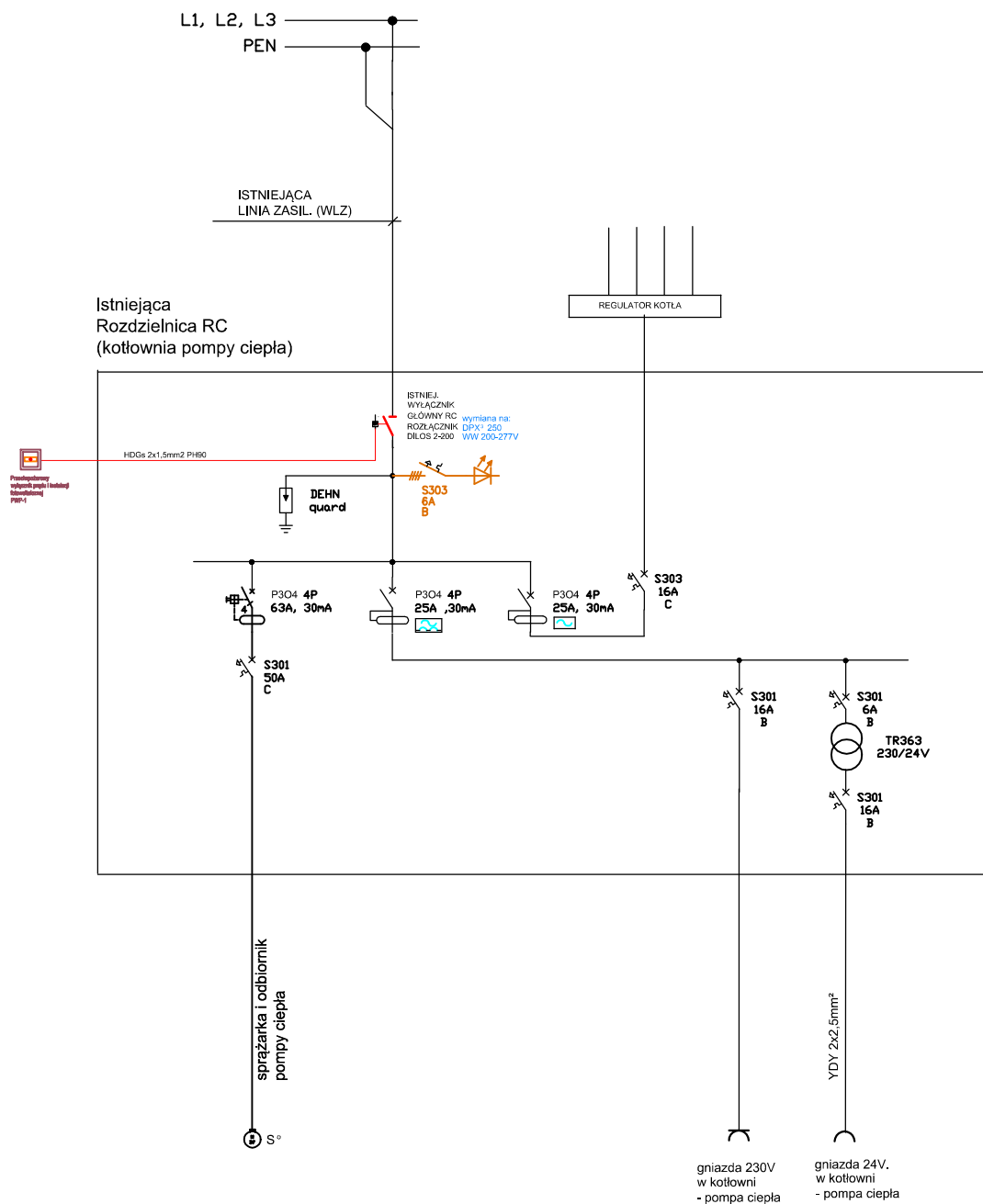


TB (II PIĘTRO)  
istniejąca



TN-S, wyłączniki ochronne  
różnicowo-prądowe

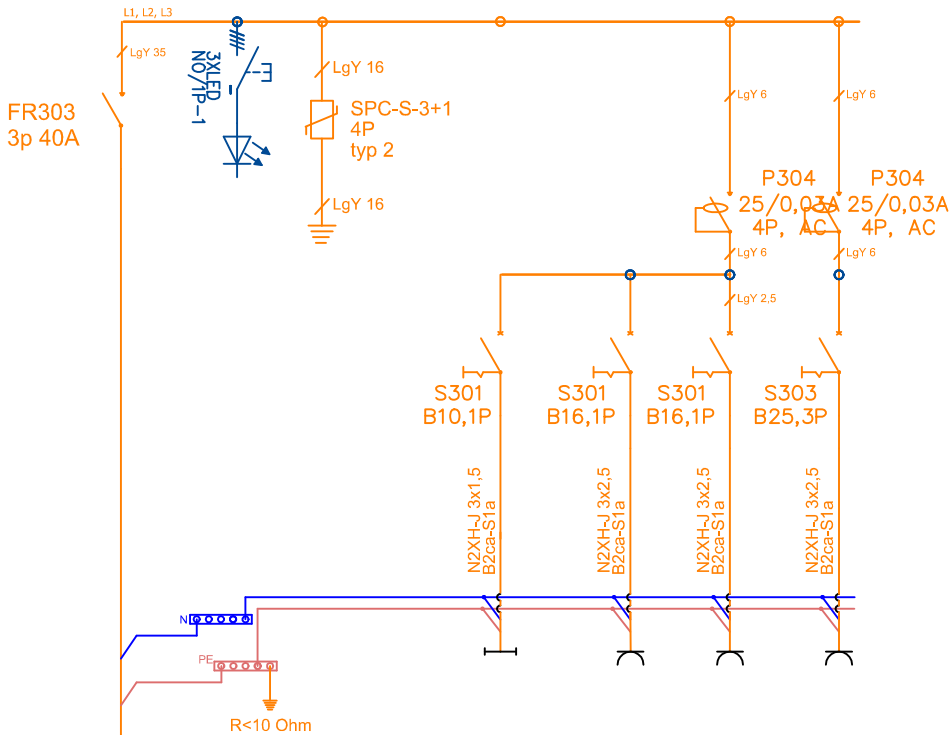
INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawówek, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 24	ROZDZIELNIA ISTNIEJ TP-2/1; SCHEMAT IDEOWY, WIDOK			BRANŻA: E
skala ---				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Józef Szablowski <small>specjalność: instal. elektryczna</small>	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24,23.02.1994r.)				



INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 25	ISTNIEJĄCA ROZDZIELNIA RC; SCHEMAT IDEOWY, (ISTNIEJĄCA KOTŁOWNIA POMPY CIEPŁA)			BRANŻA: E
skala ---				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Józef Szablowski <small>specjalność: instal. elektryczna</small>	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24,23.02.1994r.)				

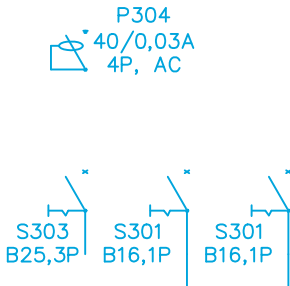
NT-13  
(PARTER-KUCHNIA)

XL<sup>3</sup>S 160  
2x24M, izolowana, wnekowa  
IP/IK 40/7 (513x668x158)

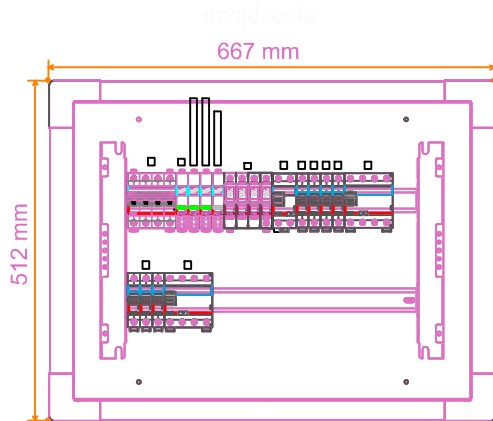
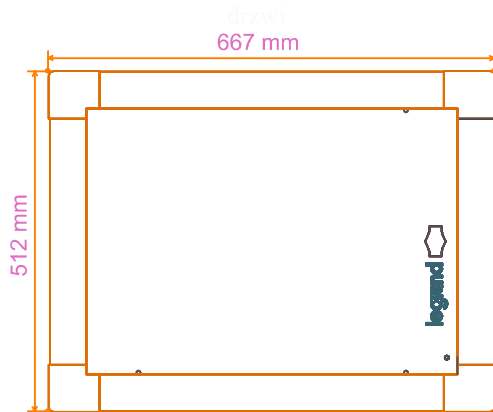


1	2	3	4	5	7
Zasilanie	Ochrona przepięciowa	Oświetlenie podstawowe parter kuchnia, jadalnia (pom. 9)	Gniazdo wtykowe ogólne kuchnia - istniej. pojemn. podgrzewacz wody	Gniazda wtykowe ogólne kuchnia stołówka (pom. 9)	Istniej. gniazdo 3-faz. 3P+N+PE, 32A kuchnia
	Ochrona przepięciowa	0,435	2,00	1,20	—

ISTNIEJ.  
NT-13 (PARTER-KUCHNIA)



NT-13, WIDOK

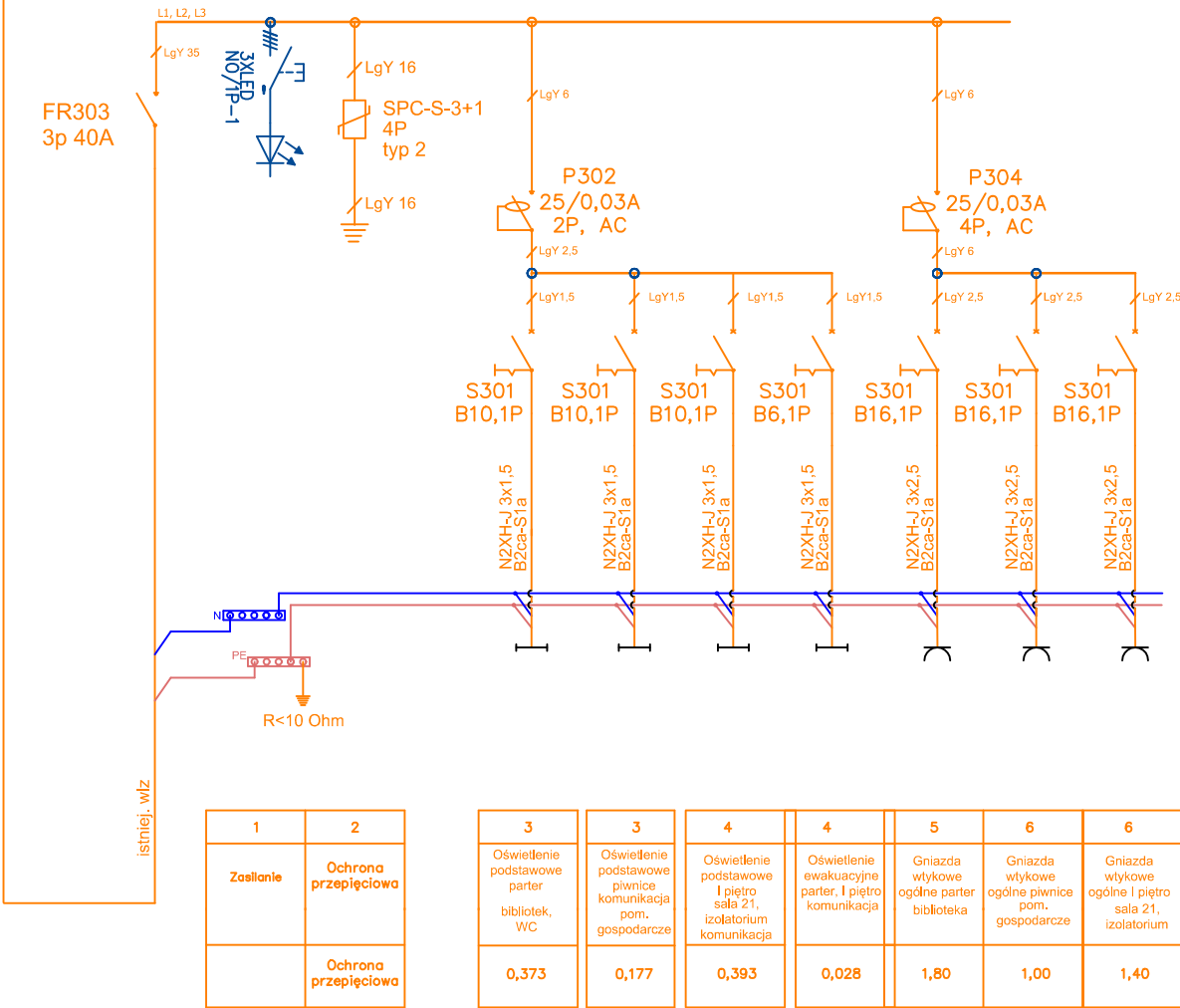


TN-S, wyłączniki ochronne  
różnicowo-prądowe

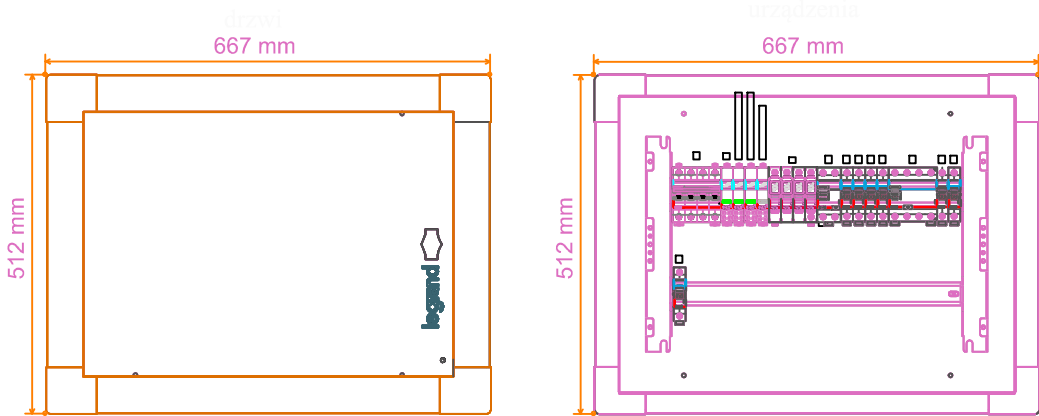
INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 26	ROZDZIELNIA NT-13 (KUCHNIA); SCHEMAT IDEOWY, WIDOK			BRANŻA: E
skala --				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Józef Szablowski specjalność: instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24,23.02.1994r.)				

TB (PARTER- PIĘTRO)  
(dawne mieszkania)

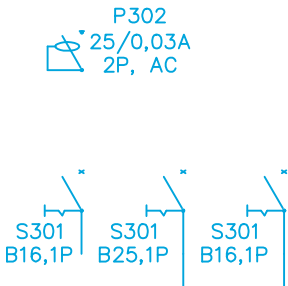
XL<sup>3</sup>S 160  
2x24M, izolowana, wnekowa  
IP/IK 40/7 (513x668x158)



TB (PARTER-PIĘTRO), dawne mieszkania; WIDOK

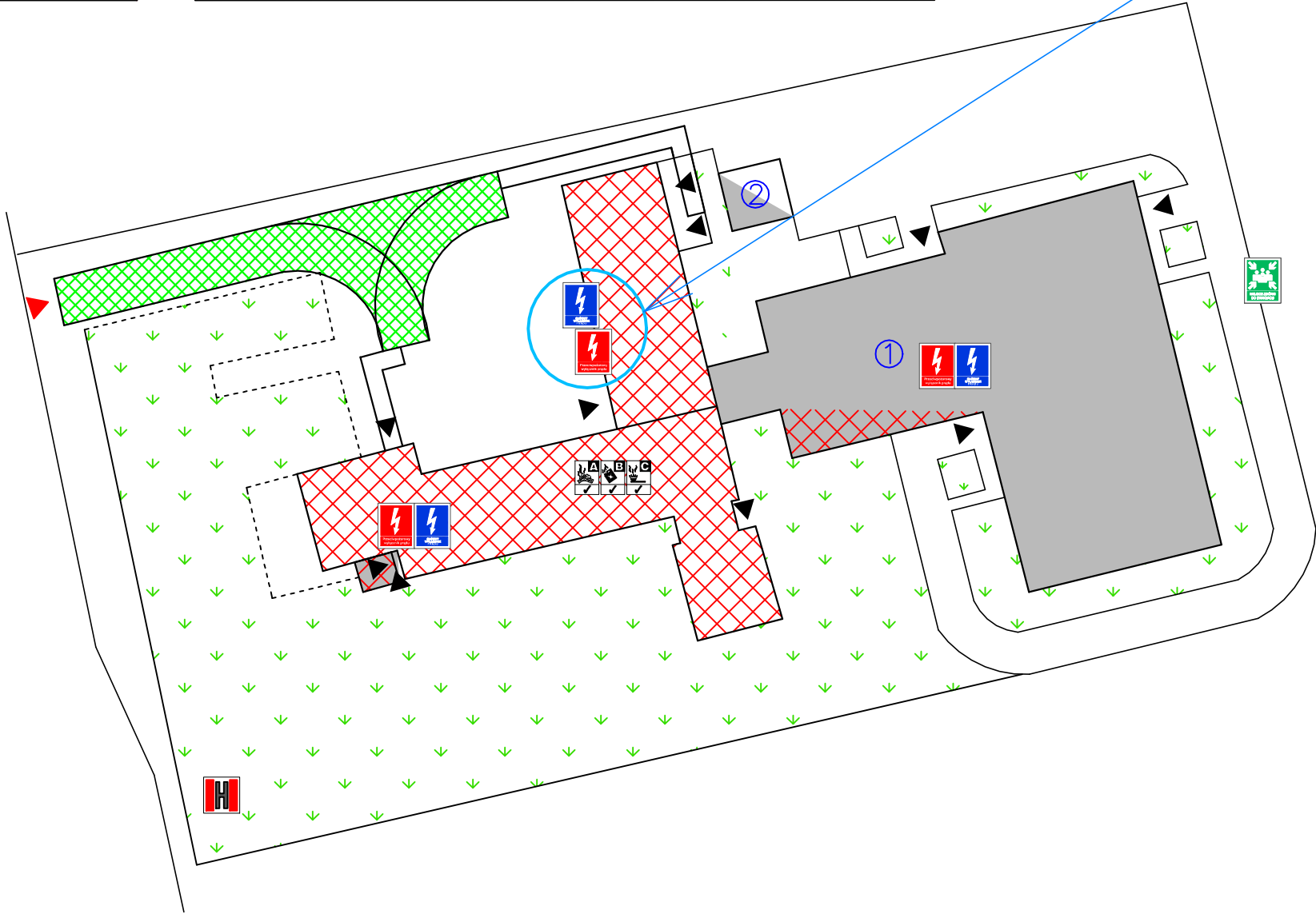
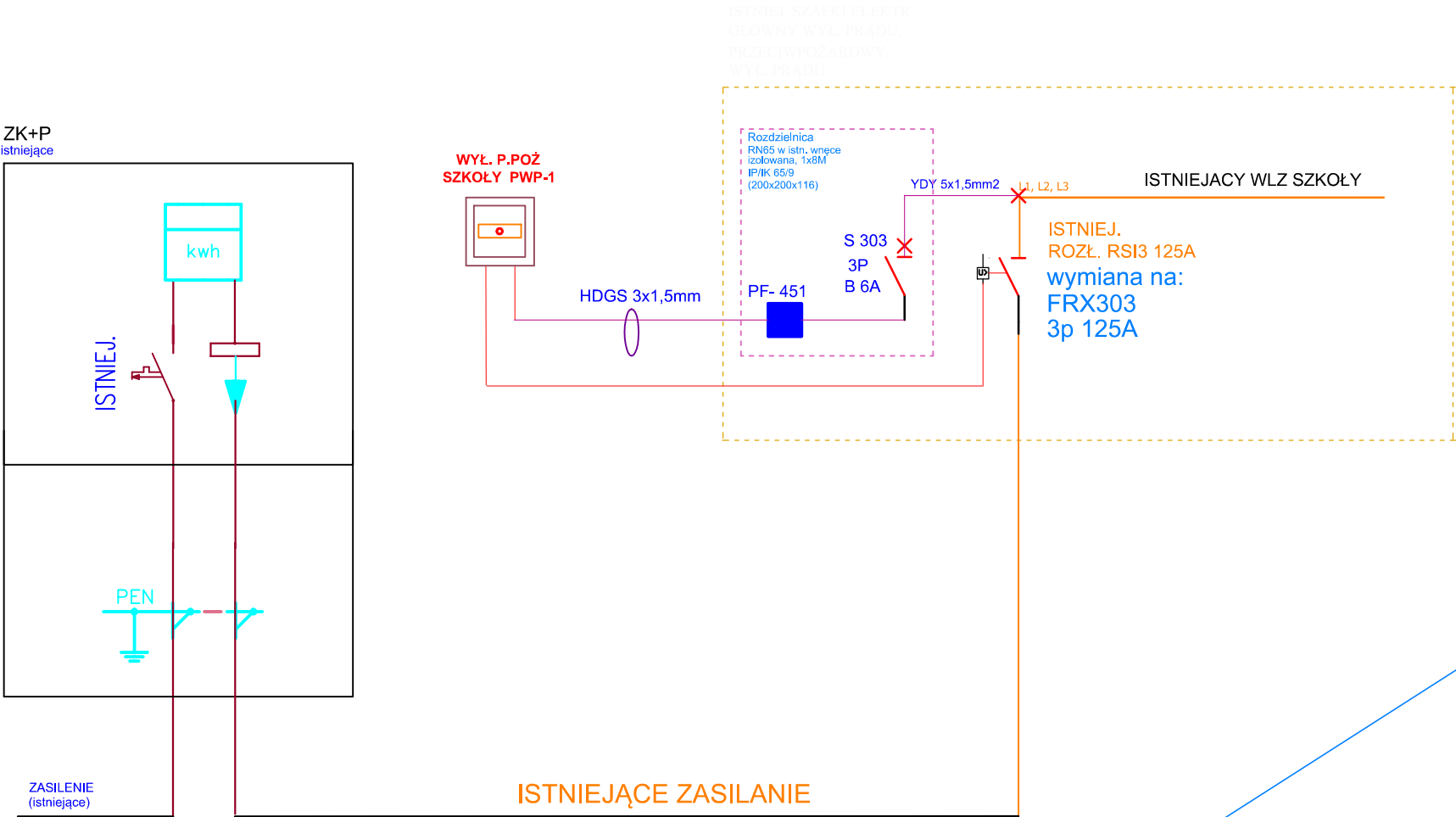


TB (PARTER-PIĘTRO)  
(dawne mieszkania)  
istniejąca

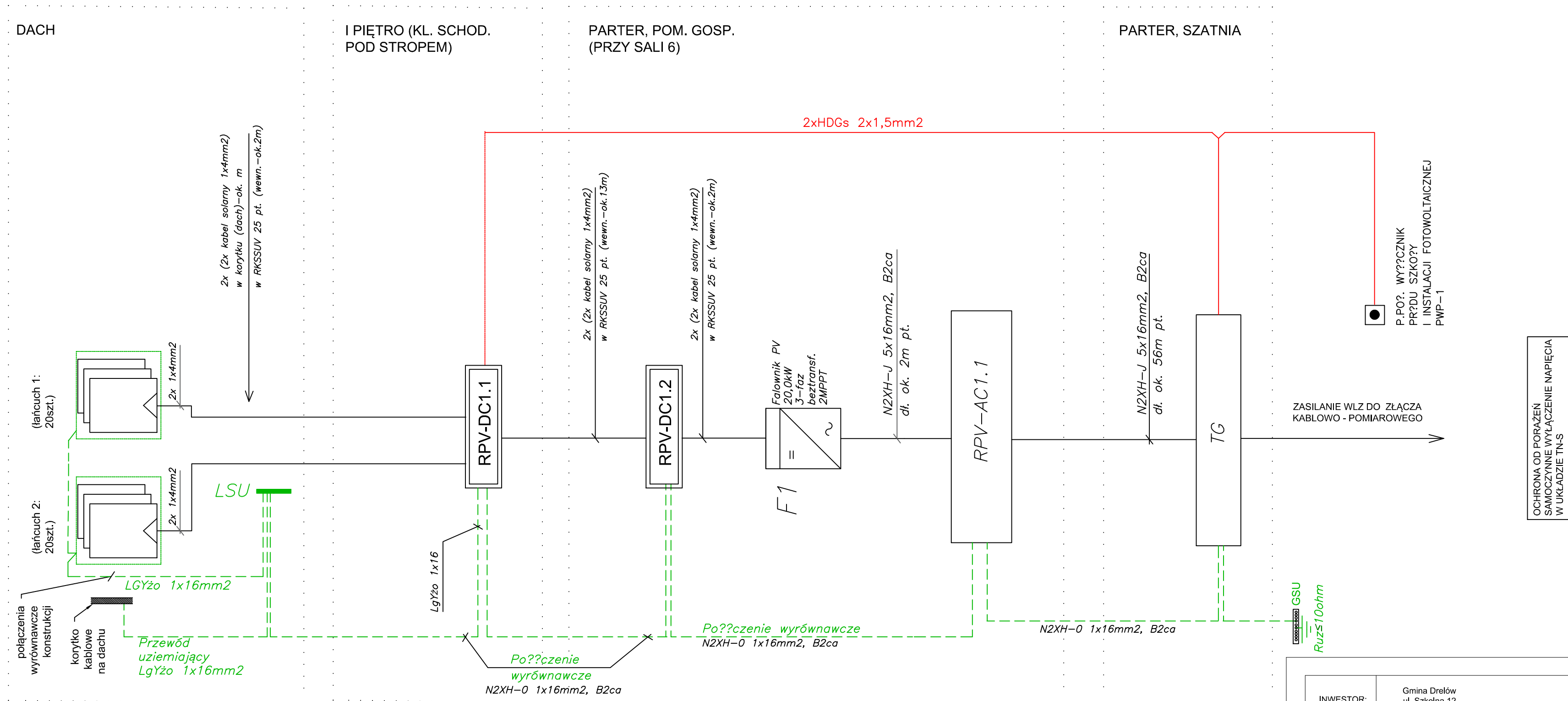


TN-S, wyłączniki ochronne  
różnicowo-prądowe

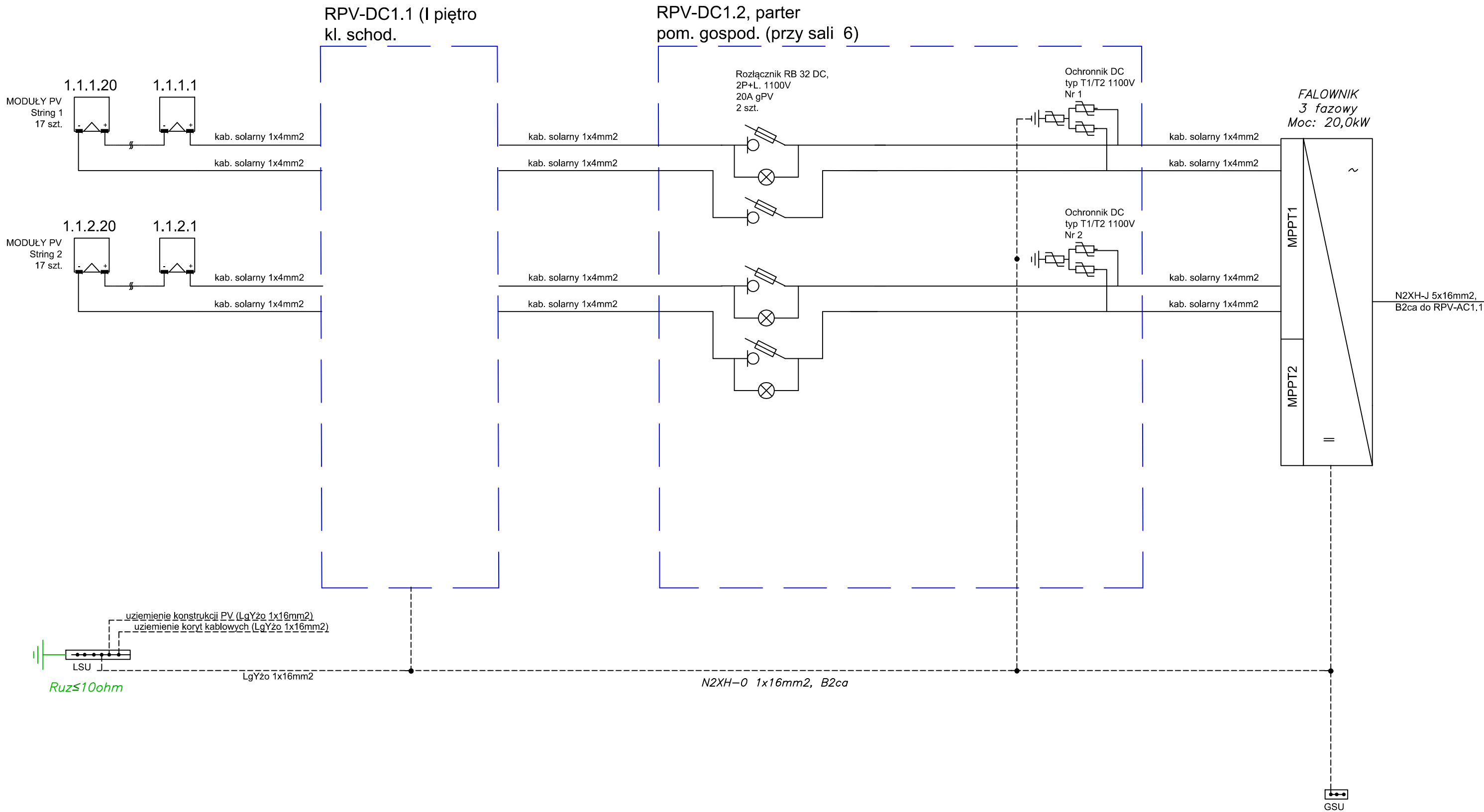
INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 27	ROZDZIELNIA TB (PARTER-PIĘTRO); SCHEMAT IDEOWY, WIDOK			BRANŻA: E
skala ---				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż Józef Szablowski specjalność: instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24,23.02.1994r.)				



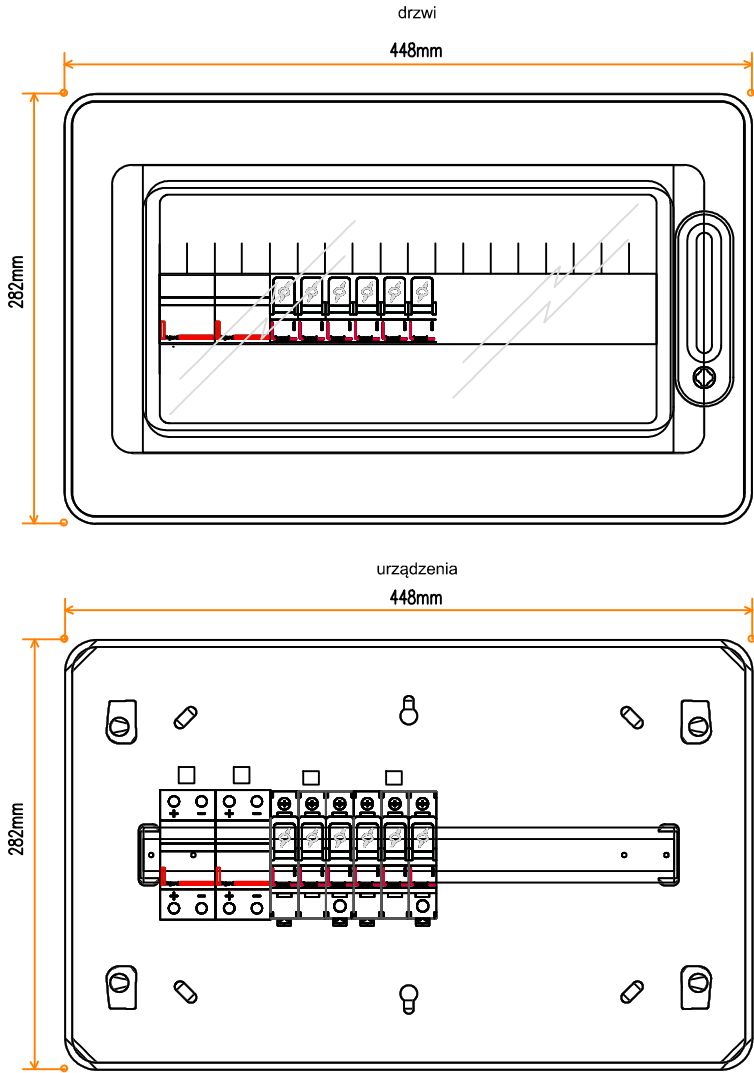
INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 28	PRZECIWPÓŻAROWY WYŁ. PRĄDU PWP-3; SCHEMAT POŁĄCZEN; LOKALIZACJA ISTNIEJĄCYCH P.POŻ. WYŁĄCZNIKÓW PRĄDU, PLAN ZAGOSPOAROWANIA			BRANŻA: E
skala ---				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż Józef Szablowski specjalność: instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24,23.02.1994r.)				



# OCHRONA OD PORAŻEN SAMOCZYNNIE WYŁĄCZENIE NAPIĘCIA W UKŁADZIE TN-S

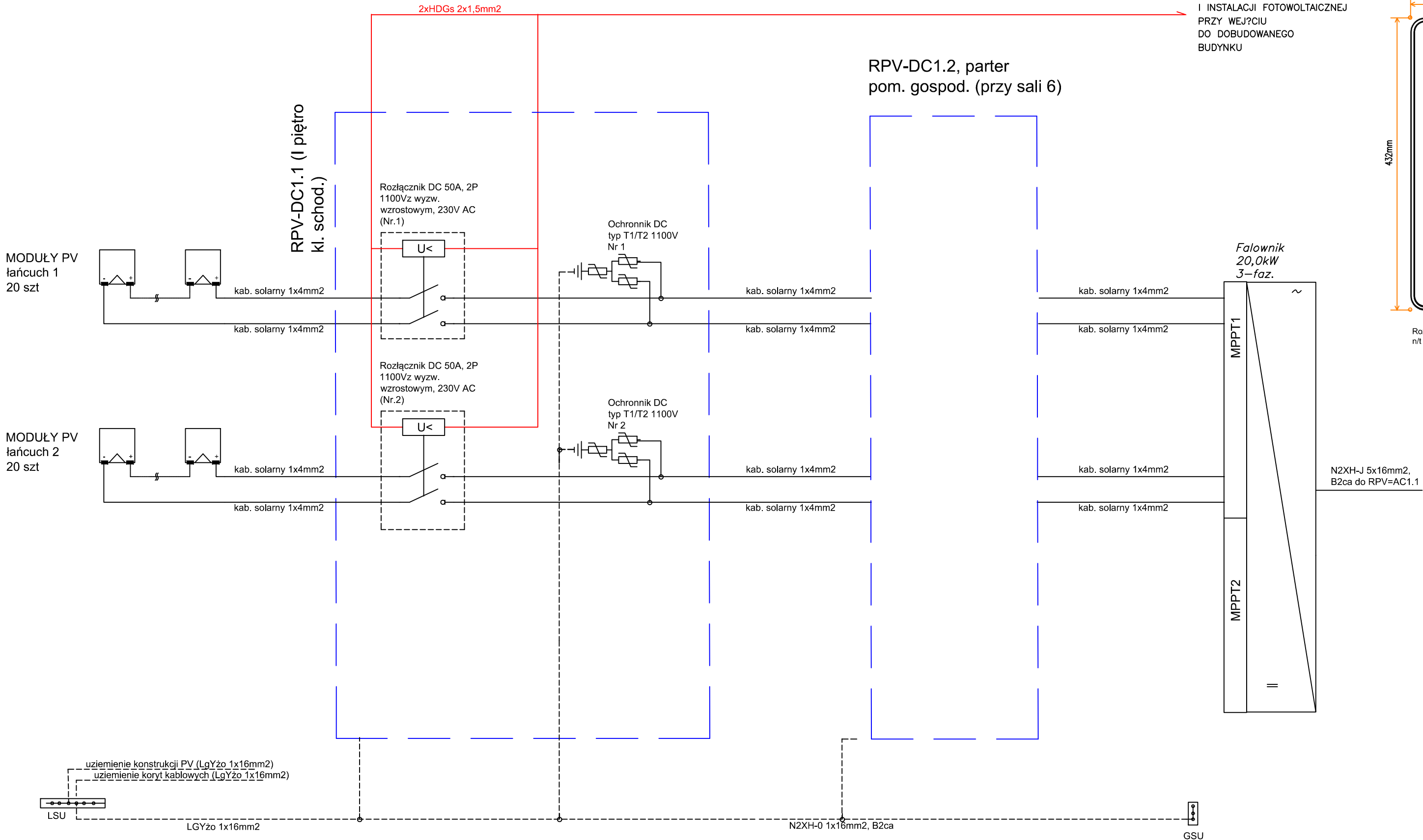


Widok poglądowy elewacji "RPV-DC1.2"



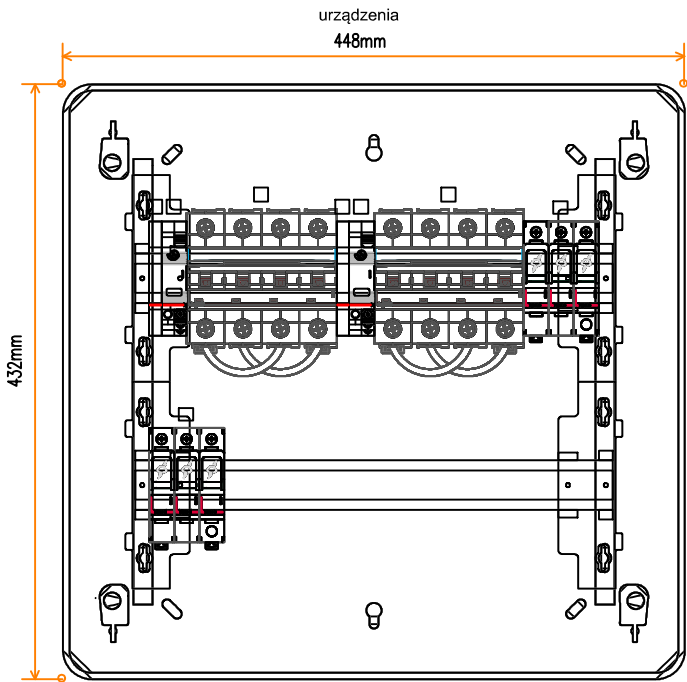
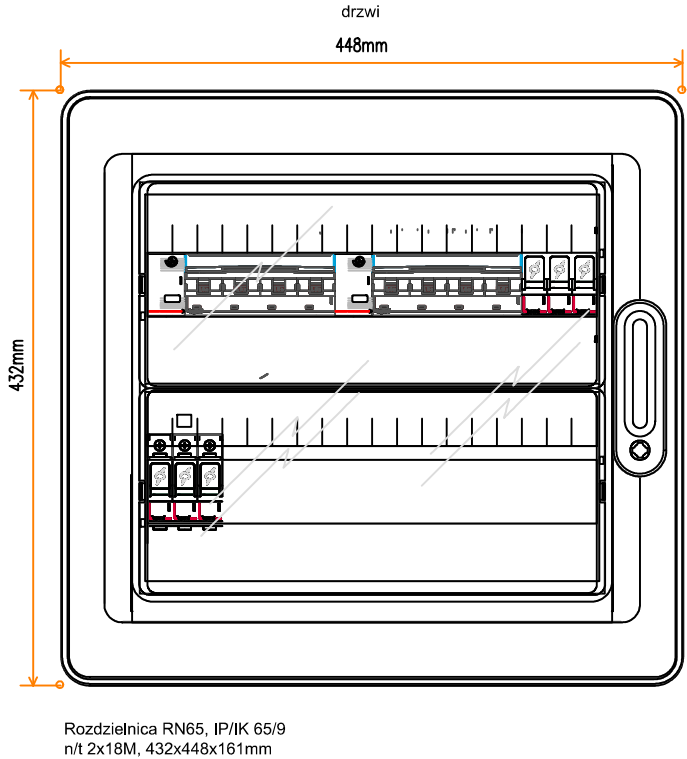
INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 30	ROZDZIELNICA RPV-DC 1.2; SCHEMAT POŁĄCZEŃ			BRANŻA: E
skala ---				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Józef Szablowski specjalność: instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24,23.02.1994r.)				





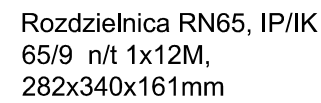
DO WY??CZNIKA P.PO?.  
DOBUDOWANEGO BUDYNKU  
I INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ  
PRZY WEJ?CIU  
DO DOBUDOWANEGO  
BUDYNKU

Widok poglądowy elewacji  
"RPV-DC1.1"



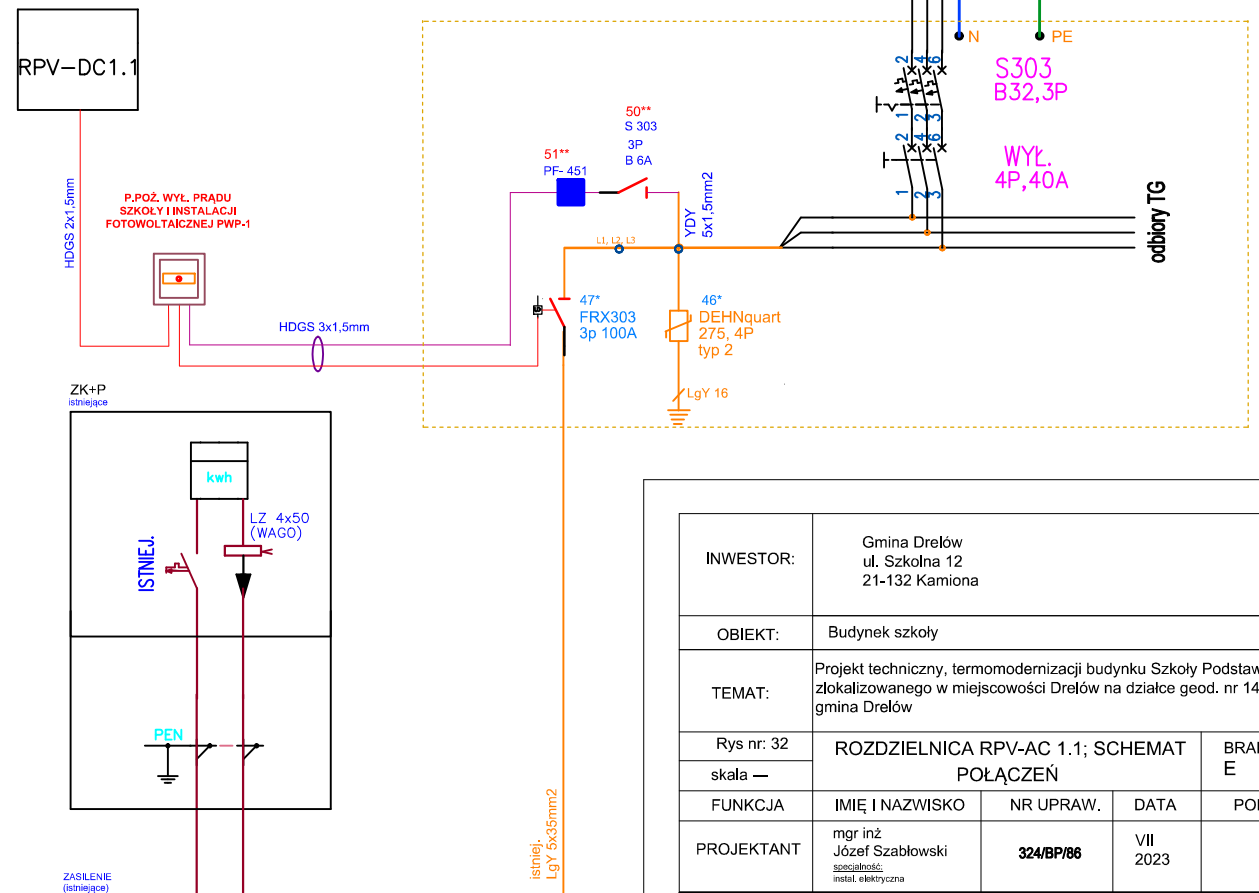
INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 31	ROZDZIELNICA RPV-DC 1.1; SCHEMAT POŁĄCZEŃ			BRANŻA: E
skala —				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż Józef Szablowski specjalność: instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24,23.02.1994r.)				

L1  
L2  
L3  
N  
PE



HDGs 3x1,5mm2

HDGs 3x1,5mm2



INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 32	ROZDZIELNICA RPV-AC 1.1; SCHEMAT			BRANŻA: E
skala —	POŁĄCZEŃ			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż Józef Szabłowski <i>specjalność: instal. elektryczna</i>	<b>324/BP/86</b>	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24.23.02.1994r.)				

Material / Material:  
aluminium i stal nierdzewna /  
aluminum and stainless steel

Układ modułów pionowy /  
Modules layout portrait:

Indeks / Index:	Szyna montażowa / Mounting rail
XFS_T023	SMT-21
XFS_T021	SMT-60

Układ modułów poziomy /  
Modules layout landscape:

Indeks / Index:	Szyna montażowa / Mounting rail
XFS_T023	SMT-21
XFS_T021	SMT-60

Opcje / Option:

- czarne kłemy / black clamps
- akcesoria do wyrównania potencjałów /  
accessories for potential equalization
- przystosowany do modułów szkło-szkło /  
adapted for glass-glass modules

Konstrukcja do montażu paneli fotowoltaicznych  
na dachu skośnym pokrytym blachą trapezową - szyna wysoka  
System: **DS-V6aN**

Opis konstrukcji

Kompletny system wsporczy umożliwiający zamocowanie ,  
dowolnej liczby paneli PV w układzie wertykalnym na dachu ,  
skośnym pokrytym blachą trapezową ,

Opis techniczny:

Opis konstrukcji

Kompletny system wsporczy umożliwiający zamocowanie ,  
dowolnej liczby paneli PV w układzie wertykalnym na dachu ,  
skośnym pokrytym blachą trapezową ,

Opis techniczny:

Materiały systemu wsporczego:  
A- Aluminium ,  
E- Stal nierdzewna  
MC- Stal cynkowana metodą Magnelis®.  
Konstrukcja przebadana pod kątem wytrzymałościowym .

Układ modułów:

- poziomy/horyzontalny-H
- pionowy/wertykalny-V

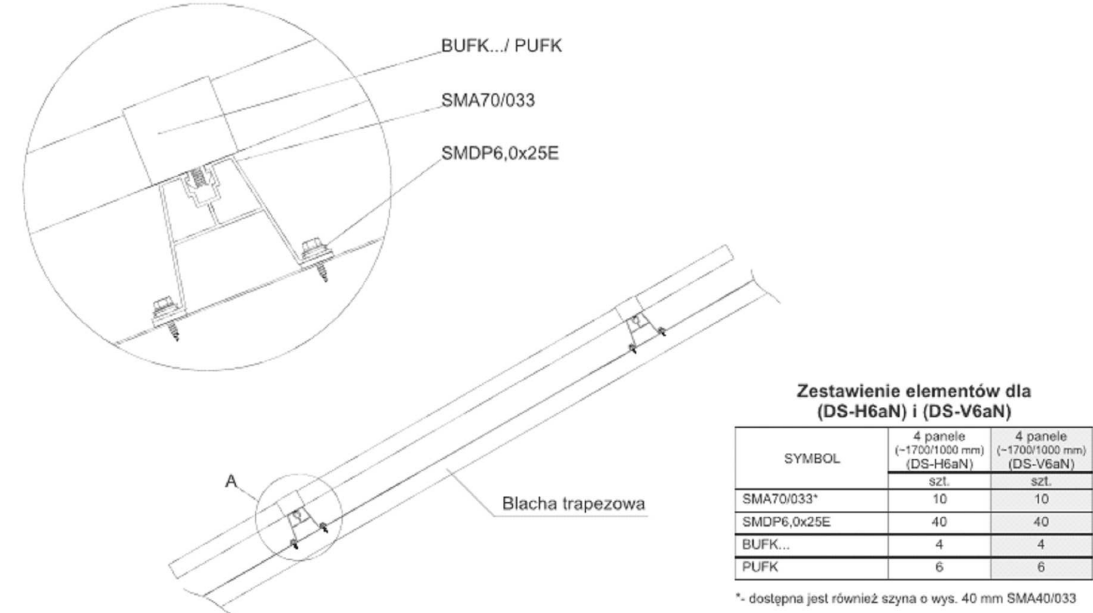
Zalety:

- szybki montaż konstrukcji przy użyciu wkrętów gwintujących  
bezpośrednio do blachy trapezowej bez konieczności  
lokalizacji krokwi
- bardzo ekonomiczna konstrukcja z małą liczbą elementów  
składowych
- wykonanie elementów ze stali nierdzewnej oraz aluminium  
gwarantuje bardzo wysoką odporność antykorozyjną
- duża stabilność konstrukcji dzięki zastosowaniu profilu  
aluminiowego ze specjalnie wyprofilowanym przekrojem

Gwarancja

Firma BAKS obejmuje 10 letnim okresem gwarancyjnym  
elementy wchodzące w skład konstrukcji wsporczej,  
wyłącznie przy spełnieniu wszystkich warunków gwarancji  
producenta.

Szczegół A



INWESTOR:	Gmina Drelów ul. Szkolna 12 21-132 Kamiona			
OBIEKT:	Budynek szkoły			
TEMAT:	Projekt techniczny, termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej, zlokalizowanego w miejscowości Drelów na działce geod. nr 1419 gmina Drelów			
Rys nr: 33	PRZYKŁADOWA KONSTRUKCJA WSPORCZA POD FOTOWOLTAIKĘ			BRANŻA: E
skala 1:100				
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAW.	DATA	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż Józef Szablowski specjalność: instal. elektryczna	324/BP/86	VII 2023	
Opracowanie chronione prawem autorskim ( zg.z Dz.U.nr. 24,23.02.1994r.)				

DOCUMENT  
CREATED  
WITH



**PDF**  
**COMBINER**

PDF Combiner is a free application that you can use to combine multiple PDF documents into one.

Three simple steps are needed to merge several PDF documents. First, we must add files to the program. This can be done using the Add files button or by dragging files to the list via the Drag and Drop mechanism. Then you need to adjust the order of files if list order is not suitable. The last step is joining files. To do this, click button Combine PDFs.

Main features:

**secure PDF merging** - everything is done on your computer and documents are not sent anywhere

**simplicity** - you need to follow three steps to merge documents

**possibility to rearrange document** - change the order of merged documents and page selection

**reliability** - application is not modifying a content of merged documents.

Visit the homepage to download the application:

[www.jankowskimichal.pl/pdf-combiner](http://www.jankowskimichal.pl/pdf-combiner)

To remove this page from your document, please donate a project.